

# المملكة الحيوانية

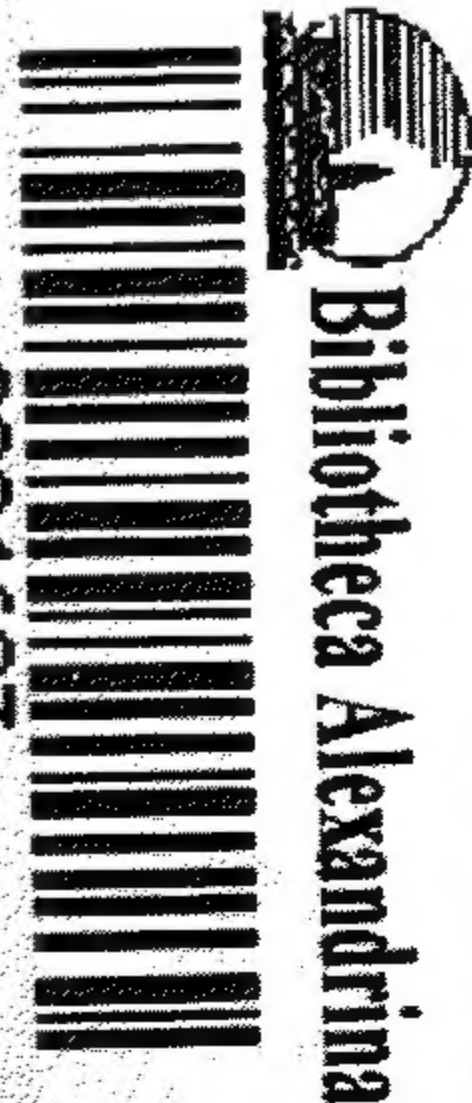
ANIMAL KINGDOM

تأليف

الدكتور أمين رشيد حمدي



دار المعارف



0004603



# المملكة الحيوانية



# المملكة الحيوانية

ANIMAL KINGDOM

تأليف

الدكتور أمين رشيد حمدى

مدرس بقسم الحيوان

كلية العلوم - جامعة القاهرة



دار المعارف

١٩٦٣

ملتزم الطبع والنشر : دار المعارف - ١١١٩ كورنيش النيل - القاهرة ج.ع.م.



تنقسم المملكة الحيوانية إلى تحت مملكتين هما تحت مملكة الأوليات وتحت مملكة البعديات . وتشمل تحت مملكة الأوليات الحيوانات الالاحلوية البسيطة التركيب ، بينما تضم تحت مملكة البعديات تشكيلة كبيرة من الحيوانات التي تركيب أجسامها من عدد كبير من الخلايا المختلفة التي تقوم بجميع الوظائف الحيوية . ويعتبر بعض العلماء الأوليات على أنها حيوانات وحيدة الخلية ولكن نظراً لأن الخلية هي عبارة عن وحدة تركيبية من البروتوبلازم تحتوي على نواة تؤدي وظيفة معينة ، فإنه من الأرجح أن نعتبر الأوليات على أنها حيوانات لا خلوية حيث أن الحيوان الأولي يقوم بأداء جميع الوظائف الحيوية التي يؤديها الحيوان البعدي وعلى هذا الأساس يعتبر الحيوان الأولي أكثر تعقيداً في التركيب من الخلية التي تكون وحدة تركيب الجسم في الحيوانات البعدية .

### تحت مملكة الأوليات Sub-Kingdom Protozoa

#### قبيلة الأوليات Phylum Protozoa

تشمل قبيلة الأوليات حيوانات كثيرة منتشرة في جميع أنحاء العالم ، يعيش بعضها حياة حرة في المياه الراكدة ويعتمد على نفسه في الحصول على الطعام بينما يعيش البعض الآخر معيشة طفيلية على الحيوانات الأخرى حيث يحصل على طعامه من الغذاء الموجود داخل أجسامها . ويختلف شكل الجسم في هذه الحيوانات الأولية ففي بعضها يكون غير محدود وفي البعض الآخر يحيط بالجسم غشاء صلب يعطيه شكلاً محدداً . وتتحرك بعض هذه الحيوانات بطريقة خاصة تم بأن يمتد جزء من السيتوبلازم في اتجاه معين ثم يتحرك الجسم في اتجاه هذا الجزء الممتد والذي يمثل ما يعرف بالقدم الكاذب . وتتحرك حيوانات أخرى بواسطة زوائد دقيقة تعرف بالأهداب تقوم بدفع الجسم ليتحرك في الماء . وتوجد أيضاً حيوانات تتحرك بواسطة

خيوط واحد دقيق يوجد عند طرفها الأمامي ويعرف بالسوط . وبالإضافة إلى ذلك فإن بعض الحيوانات الأولية تتحرك حركة انزلاقية خاصة داخل الوسط الذي تعيش فيه . وتبعاً لهذه الاختلافات في الشكل وطريقة الحركة يمكن تقسيم قبيلة الأوليات إلى الرتب الآتية :

### ١ - رتبة اللحميات Class Sarcodina

وفيها يحيط بالجسم غشاء بروتوبلازمي دقيق يغطيه في بعض الأحيان إفراز صلب . وتتحرك هذه الحيوانات بواسطة الأقدام الكاذبة .

### ٢ - رتبة السوطيات Class Mastigophora

وفيها يحيط بالجسم غشاء صلب ، وتتحرك الأفراد بواسطة الأسواط .

### ٣ - رتبة الجرثوميات Class Sporozoa

وفيها يحيط بالجسم غشاء رقيق صلب ، وتتحرك الحيوانات حركة انزلاقية في الوسط الذي تعيش فيه داخل جسم العائل .

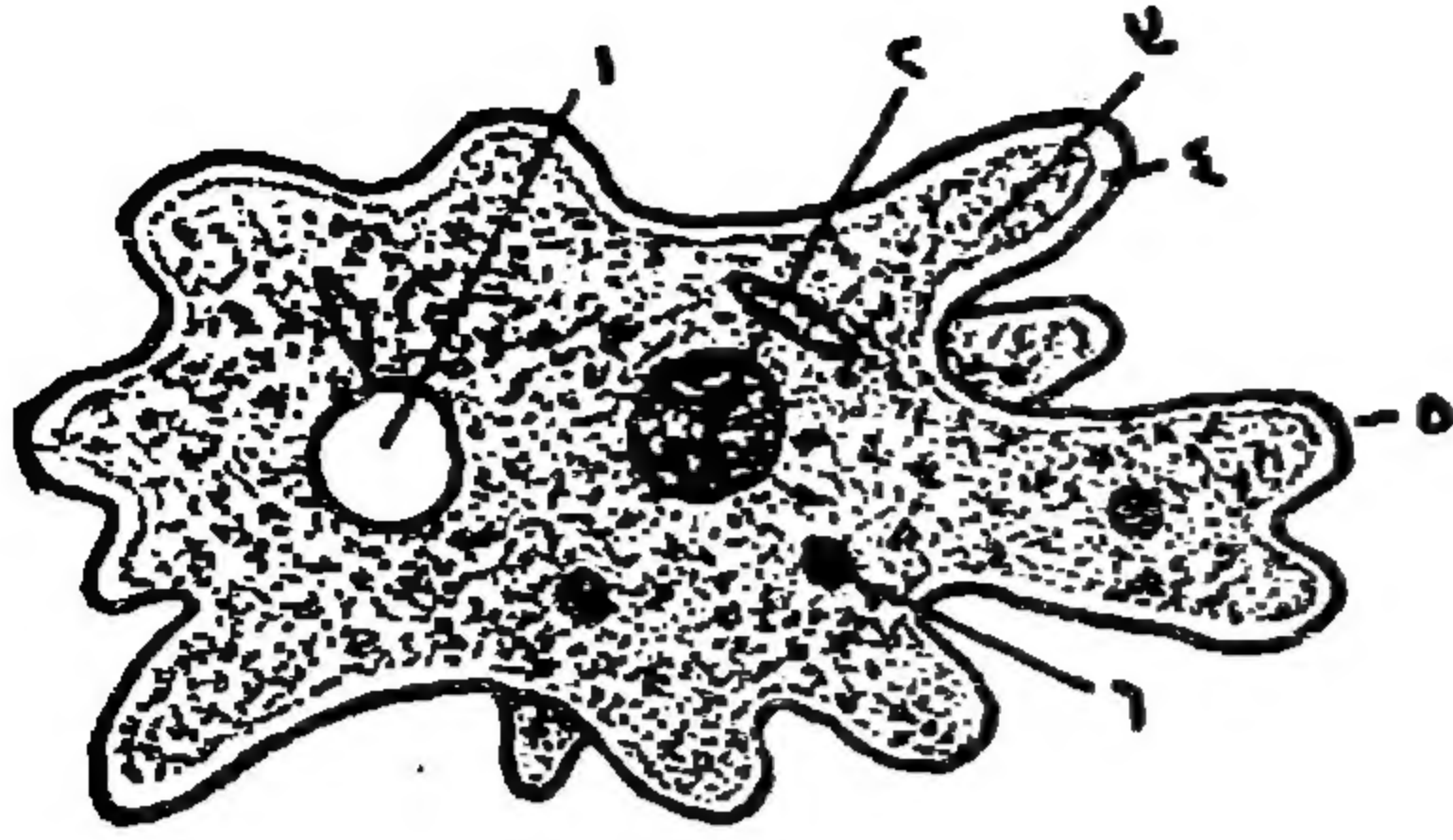
### ٤ - رتبة الهدبيات Class Ciliophora

وفيها يحاط الجسم بجدار صلب متين ، وتتحرك الحيوانات بواسطة الأهداب .

### ١ - رتبة اللحميات Class Sarcodina

وفيها يحيط بالجسم غشاء بروتوبلازمي رقيق ولذا فالجسم لا يتخذ شكلاً معيناً . ويتحرك الحيوان بواسطة الأقدام الكاذبة التي تساعد أيضاً في الحصول على الطعام . وتفرز بعض اللحميات إفرازاً صلباً حول أجسامها وهذه القشرة الصلبة لا تغطي الجسم تماماً بل تترك ثقباً تمتد خلالها الأقدام الكاذبة إلى الخارج كما هي الحال في الفورا مينفرا ، ويموت هذه الأفراد تكونت الراوسب الكلسية التي تجمعت وكونت الصخور الكلسية الموجودة في أعماق المحيطات الكبيرة والبحار . تكون بعض اللحميات الأخرى حول نفسها إفرازاً من مادة السيلكا كما هو الحال في الراديولاريا . وسنتناول بالدراسة مثالا لهذه الرتبة هو جنس الأميبا Amoeba .

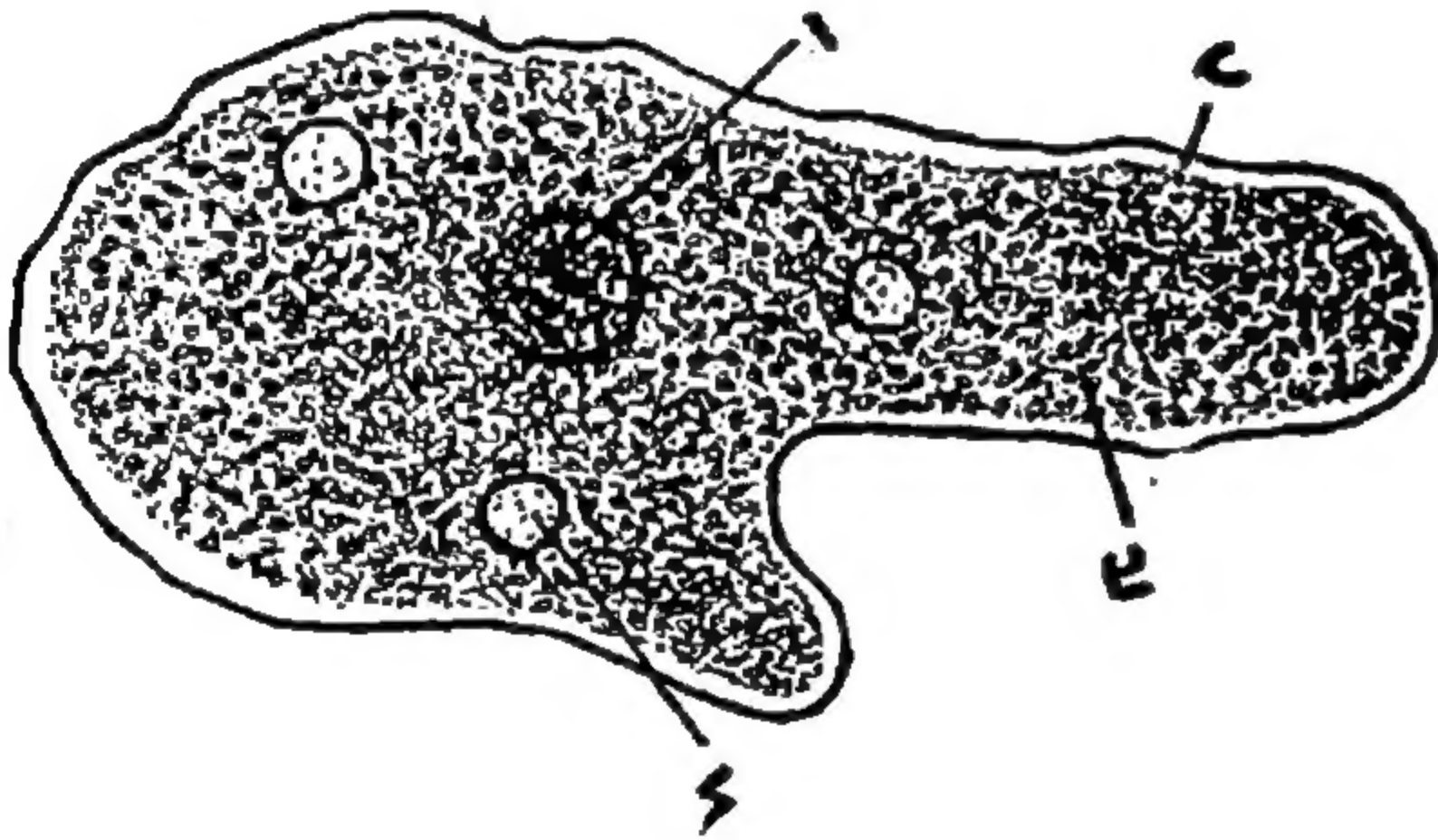




## الاميبا Amoeba

- ١ - الفجوة المتقبضة ٢ - النواة  
٣ - الأندوبلازم ٤ - الأكتوبلازم  
٥ - قدم كاذب ٦ - فجوة غذائية  
1. contractile vacuole, 2. nucleus,  
3. endoplasm, 4. ectoplasm,  
5. pseudopodium, 6. food vacuole.

توجد الأميبا في المياه الراكدة والبرك والمستنقعات ، وهي تعيش حرة وتستعمل كغذاء للحيوانات الأكبر حجماً التي توجد معها في نفس الوسط . وتوجد أنواع قليلة منها تعيش معيشة طفيلية في الأمعاء الغليظة للإنسان والحيوانات الأخرى ، وهذه الأنواع الطفيلية تتبع جنساً آخر يعرف بجنس الانتاميبا



## الانتاميبا Entamoeba

- ١ - النواة ٢ - الأكتوبلازم  
٣ - الأندوبلازم ٤ - فجوة غذائية بها  
كرة دموية حمراء  
1. nucleus, 2. ectoplasm,  
3. endoplasm, 4. red blood  
corpuscle inside food vacuole.

ويتركب جسم الأميبا من خلية واحدة يحيط بها غشاء رقيق مطاط يعرف بالغلاف يسمح بتغير الشكل العام للجسم بسهولة ويسر. ويتميز السيتوبلازم إلى الطبقة الخارجية أو الأكتوبلازم وهي طبقة رقيقة شفافة تبطن الغلاف من الداخل ، والطبقة الداخلية أو الأندوبلازم التي تملأ الحيز الداخلي للخلية ، وهي شفافة حبيبية الشكل وتشاهد حبيباتها في حركة مستمرة . هذه الحبيبات عبارة عن مركبات عضوية كالبروتينات والدهون ، وأملاح غير عضوية كالكلسيوم والحديد . وتوجد النواة في وسط الأندوبلازم على هيئة قرص مستدير . وتوجد أيضاً في الأندوبلازم الفجوة المتقبضة وهي عبارة عن كيس صغير مستدير يمتلئ بسائل عديم اللون يتجمع من البروتوبلازم . وتبدأ الفجوة المتقبضة في الظهور كنقطة صغيرة عند طرف الحيوان الذي يعتبر خلفياً أثناء سيره . تكبر هذه النقطة في الحجم تدريجياً حتى

تصل حجماً معيناً يقارب حجم النواة وبعد ذلك تنفجر لتلقى بمحتوياتها خارج الجسم وتظهر بدلاً منها فجوة جديدة لا تلبث أن تمتلئ وتنفجر مرة أخرى وهكذا . وأحياناً تتكون أكثر من فجوة متقبضة واحدة داخل جسم الحيوان ويحدث ذلك نتيجة الظروف التي يعيش فيها . وتقوم الفجوة المتقبضة بحفظ التوازن في الضغط الاسموزي ثابتاً بين السيتروللازم داخل الجسم والسائل المحيط به . ولذلك فالفجوة المتقبضة لا توجد في الأنواع الطفيلية والأنواع التي تعيش في الماء المالح حيث يتساوى الضغط الاسموزي داخل الحيوان وخارجه . وتوجد أيضاً في الاندوبلازم فجوات غذائية عبارة عن مواد غذائية في مراحل مختلفة من الهضم وحبوبات رملية وأجزاء نباتات صغيرة يحيط بها قليل من الماء .

وتنتقل الأميبا من مكان إلى آخر بواسطة الأقدام الكاذبة التي تنشأ في أماكن متفرقة من الجسم ولكنها تختلف في الطول . وتتكون الأقدام الكاذبة نتيجة حركة حبوبات الاندوبلازم المستمرة . وتتأثر عملية تكوين الأقدام الكاذبة إلى حد كبير بالمؤثرات الخارجية حيث إن كبر الأقدام الكاذبة يكون في اتجاه هذه المؤثرات أو بعيداً عنها .

وتتغذى الأميبا بالكائنات الحية الأصغر حجماً كالدياتوم والطحالب والمواد العضوية التي تجدها ويفضل الحيوان تناول غذائه في الظلام أو الضوء الخافت . وتبسط الأميبا أقدامها الكاذبة وتحيط بها المادة الغذائية وحولها قليل من الماء وبعض المواد الصلبة الأخرى الموجودة بجوارها مكونة فجوة غذائية تتحرك داخل الاندوبلازم الذي يفرز حمضاً يقتل الفريسة التي قد تزال حية ثم يفرز عصارة قلوية تحوى بعض الانزيمات الهاضمة وبعد ذلك يمتص الغذاء المهضوم بواسطة البروتوبلازم ليستعمل كمصدر لتوليد الطاقة أو يستعمل لتكوين بروتوبلازم جديد . ومن الجدير بالذكر أن الأميبا لها القدرة على اختيار الغذاء المناسب لها والذي يمكن هضمه داخل جسمها .

وتم عملية التنفس في الأميبا عن طريق سطح الجسم كله فينفذ الأكسجين المذاب في الماء خلال الغلاف ويؤكسد المواد الغذائية الموجودة داخل الجسم وتنطلق الطاقة اللازمة للقيام بالوظائف الحيوية المختلفة . وينتج عن هذه العملية ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء الذي يتخلص منهما الحيوان عن طريق سطح الجسم ، أما المواد

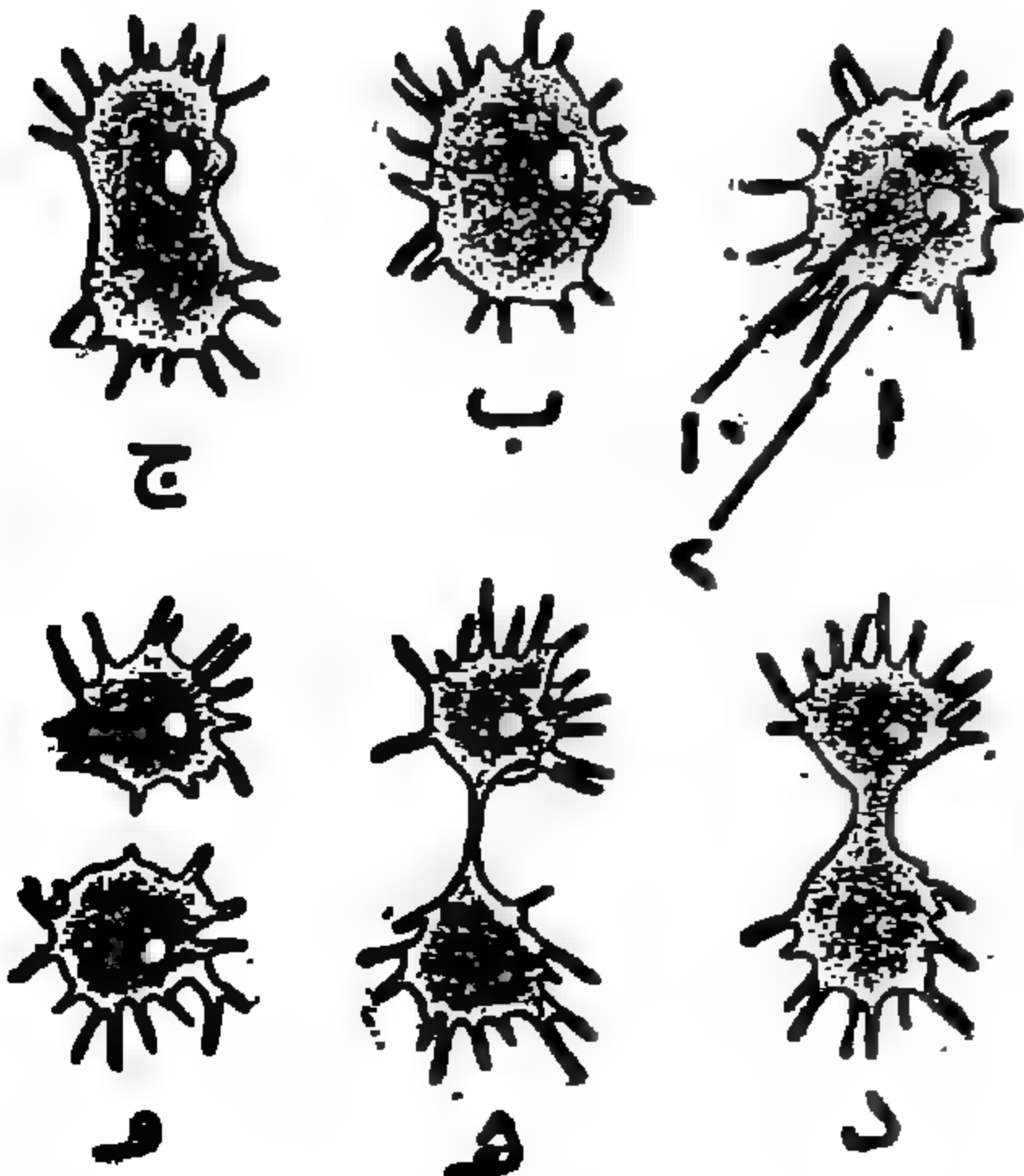


الآزوتية السائلة فيخلص منها الحيوان بواسطة الفجوة المتقبضة .

وتقوم الفجوة المتقبضة والفجوات الغذائية الموجودة في الاندوبلازم بعملية الإخراج في الأميبا . وتتخلص الأميبا من الفضلات الغذائية بعملية الإخراج وذلك بأن تتحرك الفجوات الغذائية وبها الفضلات نحو السطح الخارجى للجسم وتنقبض لطردها خارج الجسم وهذه العملية تشبه عملية التبرز في الحيوانات الراقية . أما الفضلات السائلة فإنها تطرد مع الماء الزائد عن حاجة الجسم إلى خارج الجسم عن طريق الفجوة المتقبضة .

وبالرغم من أنه ليس للاميبا أعضاء حسية خاصة إلا أنها تستجيب للمؤثرات الخارجية المختلفة فهي تفضل الظلام والضوء الشديد يقتلها . ولا تتحمل درجات الحرارة التي تزيد عن ثلاثين درجة مئوية . وتقتلها الأحماض والقلويات . وعند ما يوضع قطبان كهربائيان في الماء فإن الأميبا تتحرك في اتجاه المهبط .

وتكبر الأميبا في الحجم إلى أن تصل حجماً معيناً ثم تبدأ في التكاثر اللاشقي وهذا يعتمد على الظروف المحيطة بها . فإذا كانت الظروف ملائمة كما هو الحال إذا توافر الماء والغذاء في الوسط الذي تعيش فيه وكانت درجة الحرارة مناسبة يزاول الحيوان عملية الانقسام الثنائى ويبدأ بانقسام النواة انقساماً غير مباشر إلى نصفين ثم يستطيل جسم الحيوان ويحدث تخرص في وسط الجسم يؤدي إلى انقسام الحيوان إلى قسمين يحتوى كل منهما على نواة ثم تظهر بعد ذلك في كل منهما الفجوات الغذائية



### الانقسام الثنائى في الأميبا

Simple binary fission  
in Amoeba

١ - النواة ٢ - الفجوة المتقبضة .

1. nucleus, 2. contractile vacuole.

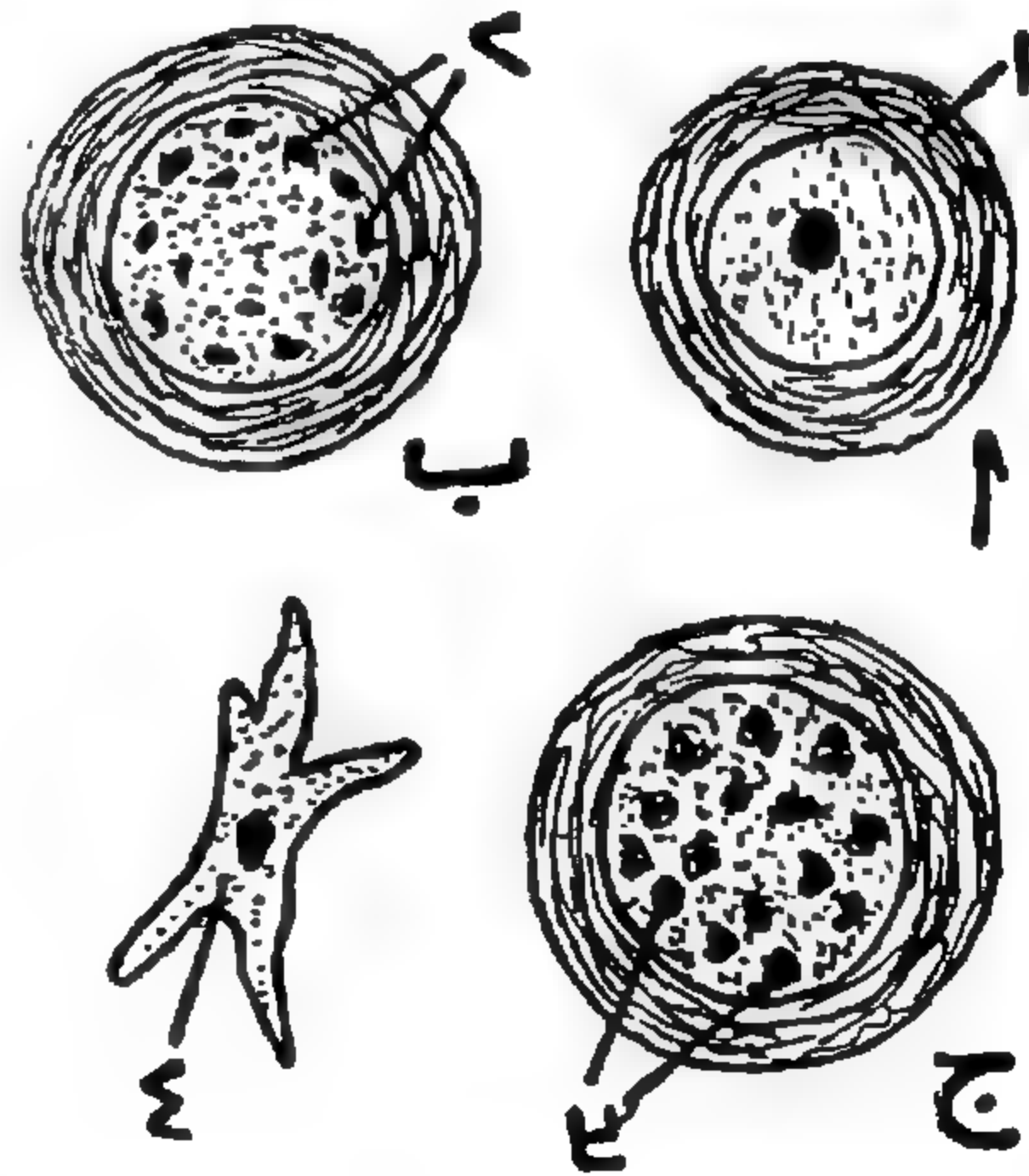
والمتقضبة . وعند ما تسوء الأحوال كأن تجف البركة أو تزداد درجة الحموضة أو القاعدية في الماء أو يقل الطعام أو تنخفض درجة الحرارة تبدأ الأميبا في مزاولة نوع خاص من الانقسام يعرف بالانقسام العديدي وفي هذه الحالة تصبح الأميبا في حالة سكون وتتحوصل وتسحب أقدامها الكاذبة وتتحول إلى كتلة مستديرة وتحيط نفسها بحوصلة كيتينية صلبة تبقى الحيوان شر هذه الظروف القاسية وإذا استمرت هذه الفترة لوقت أطول فإن النواة تنقسم داخل الحوصلة انقساماً مباشراً لتعطي عدداً كبيراً من الأنوية وينقسم السيتوبلازم أيضاً ويتجمع كل جزء منه حول إحدى الأنوية الناتجة مكوناً فرداً جديداً . وعند ما تتحسن الظروف المحيطة تنطلق الأميبات الصغيرة لتحيا حياة جديدة مستقلة . والتناسل الشقي الذي يحدث نتيجة عملية اقتران بين فردين أو أجزاء معينة منهما تعرف بالأمشاج لا يشاهد في الأميبا .

### الانقسام العديدي للأميبا

Multiple fission of Amoeba

- ١ - حوصلة
- ٢ - أجزاء النواة
- ٣ - أميبات صغيرة داخل الحوصلة
- ٤ - أميبة صغيرة بعد خروجها من الحوصلة .

1. cyst, 2. nuclear fragments,
3. small Amoebae inside cyst,
4. small Amoeba after leaving cyst.



### ٢ - رتبة السوطيات Class Mastigophora

تضم هذه الرتبة الأوليات التي يحاط فيها جسم الحيوان بغشاء صلب رقيق مرن . وكل منها مزود بسوط أو أكثر يساعد الحيوان على الحركة والاغذاء وهذا هو السبب في تسميتها بالسوطيات وتنقسم هذه الرتبة إلى تحت رتبة السوطيات النباتية وتحت رتبة السوطيات الحيوانية .

١ - تحت رتبة السوطيات النباتية Sub-Class Phytomastigophora  
وهي تحوى مادة الكلوروفيل وتحيا حياة حرة فى برك الماء العذب ومن أمثلتها اليوجلينا .

ب - تحت رتبة السوطيات الحيوانية Sub-Class Zoomastigophora  
وهي تشمل الأوليات التى لا يوجد كلوروفيل داخل أجسامها وتحيا حياة طفيلية داخل أجسام عائلها كالإنسان والحيوانات الأخرى الأليفة وتسبب لها أمراضاً مختلفة ومن أمثلتها التريبانوسوم .

### اليوجلينا Euglena

يعيش هذا الحيوان فى المياه العذبة ويحتوى على مادة الكلوروفيل داخل جسمه . وهو يمثل حلقة الاتصال بين عالم النبات وعالم الحيوان حيث إنه فى ضوء الشمس يتغذى بواسطة مادة الكلوروفيل كالنباتات تماماً بينما فى حالة حرمانه من الضوء مدة طويلة فانه يعيش معيشة رمية على البقايا العضوية الموجودة فى الماء المحيط . وجسم الحيوان مغزلى ويحيط به غشاء مرن وتوجد عند الطرف الأمامى العريض للجسم فتحة دقيقة تمثل فتحة الفم وهي تؤدي إلى مبلع قمعى الشكل يؤدي بدوره إلى انتفاخ مستدير الشكل يعرف بالمستودع . وينشأ السوط من جدار المستودع بواسطة جذر مزدوج ويمتد أماماً كزائدة برتوبلازمية دقيقة تتكون من خيط مركزى منقبض يحيط به غشاء رقيق . وتوجد فجوة متقبضة داخل السيتوبلازم ملاصقة للمستودع ويحيط بها عدد من الفجوات الصغيرة المساعدة ، وتلقى الفجوة المتقبضة بمحتوياتها فى المستودع . وتوجد أيضاً بجدار المستودع كتلة من صبغ أحمر تعرف بالبقعة العينية وهي حساسة للضوء . وتقع النواة بالقرب من منتصف الجسم . وتوجد مبعثرة فى السيتوبلازم أقراص مستديرة من مادة الكلوروفيل تعرف بالبلاستيدات الخضراء . وبالإضافة إلى ذلك فان السيتوبلازم يحتوى على أجسام عضوية الشكل تتكون من مادة تشبه النشا وتعرف بالباراميليوم ولذا تعرف هذه الأجسام بالأجسام الباراميليه



## اليوجلينا Euglena

١ - السوط      ٢ - البقعة العينية      ٣ - الفجوة المتقبضة  
٤ - الأجسام البراميلية      ٥ - النواة      ٦ - البلاستيدات  
٧ - الخزان

1. flagellum, 2. stigma, 3 contractile vacuole,  
4. paramylum bodies, 5. nucleus,  
6. chromatophores, 7. reservoir.



وتتحرك اليوجلينا بواسطة السوط الذى يؤدى حركة لولبية يتحرك فى أثرها الحيوان وتؤدى اليوجلينا حركة مميزة خاصة تعرف بالحركة اليوجلينية عند ما تتوقف عن السباحة ويحدث ذلك نتيجة الانقباضات والانبساطات المتعاقبة للغشاء المرن المحيط بالجسم.

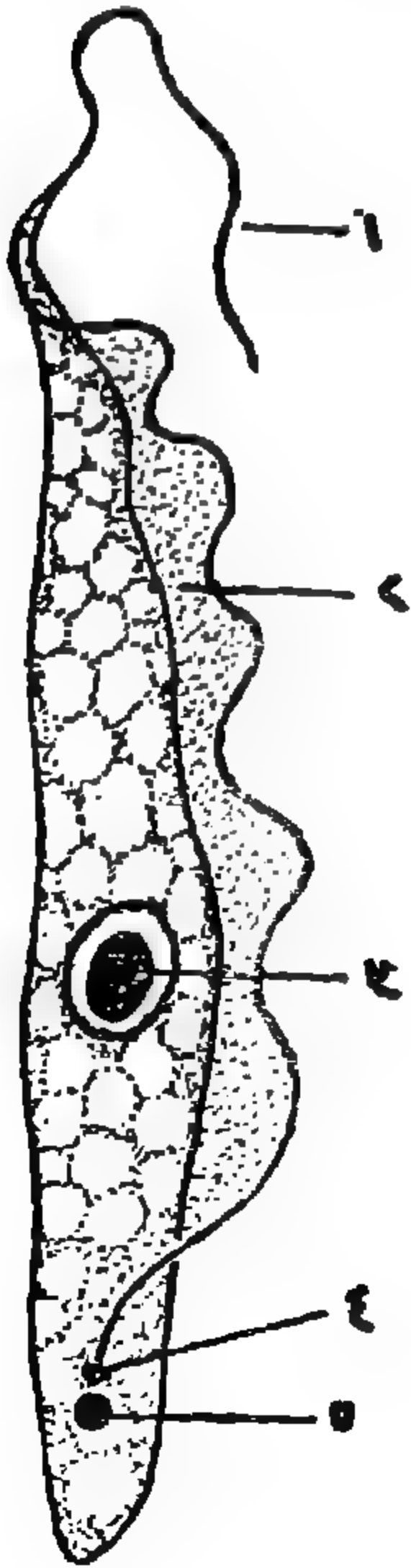
وعند ما تكون الظروف ملائمة تتكاثر اليوجلينا تكاثرا لاشقيا بواسطة الانقسام الثنائى الذى يحدث طولياً ويبدأ عند طرفها الأمامى وينتج عن ذلك ظهور فردين جديدين أحدهما مزود بسوط الحيوان الأم بينما الآخر يكبر تدريجياً ليكون سوطاً جديداً ويحيا حياة مستقلة . وعند ما تسوء الأحوال تتحوصل اليوجلينا وتزاول عملية الانقسام العديدي داخل الحوصلة . وعملية التكاثر الشقى غير معروفة فى اليوجلينا .

## التريبانوسوم Trypanosoma

التريبانوسوم لا تحتوى على كلوروفيل وهى تعيش معيشة متطفلة على الفقاريات وتسبب لها مرض النوم وهو مرض خطير منتشر فى المناطق الاستوائية . وجسم

الحيوان مستطيل مغزلي الشكل مدبب عند طرفه الأمامي . وتقع النواة في وسط الجسم وهي تختص بسلوك الحيوان . ويوجد بالقرب من الطرف الخلفي للحيوان جسم صغير مستدير ويتكون من نفس المادة التي تتركب منها النواة ويعرف بالجسم جار القاعدى ، ومن المعتقد أنه يهيمن على حركة الحيوان . وتوجد بجواره حبيبة صغيرة تعرف بالحبيبة القاعدية ومنها ينشأ السوط الذى يمتد خارج الجسم فى اتجاه الطرف الأمامى ولكنه يظل متصلاً بالجسم بواسطة غشاء بروتوبلازمى رقيق يعرف بالغشاء المتموج ويمتد حراً بعد أن يترك الطرف الأمامى للجسم . وتتكاثر التريبانوسوم بواسطة الانقسام الثنائى الطولى . والتكاثر الشقى غير معروف فى هذا الحيوان .

وفى حالة تريبانوسوم جامبيا الذى يسبب مرض النوم المزمن ينتقل الطفيل من عائل لآخر بواسطة الذبابة المعروفة بتسى تسى من جنس جلوسينا التى تتغذى بامتصاص دم الحيوانات الثديية . وأفراد الطفيل التى توجد فى الإنسان



### التريبانوزوم Trypanosoma

- ١ - السوط      ٢ - الغشاء المتموج      ٣ - النواة  
٤ - الحبيبة القاعدية      ٥ - النواة الحركية .

1. flagellum, 2. undulating membrane, 3. nucleus,  
4. basal granule, 5. kinetoplast.

العائل ليست كلها متشابهة فبعضها طويل ورفيع والآخر قصير وغليظ كما أنه توجد أيضاً أفراد ذات صفات متوسطة بين هذين النوعين . ويرجع هذا الاختلاف

فى الشكل إلى السن وإلى أنه فى بعض الأحيان ينتج عن الانقسام الطولى الثنائى الذى يزاوله الحيوان فىكون فردين غير متساويين . ويعيش الطفيل أولاً فى الأوعية الدموية ويسبب حمى التريبانوسوم وبعد ذلك ينتقل إلى الجهاز العصبى المركزى ويسبب الأعراض التى تعرف بمرض النوم .

### ٣ - رتبة الجرثوميات Class Sporozoa

وتضم هذه الرتبة مجموعة من الحيوانات الأولية تعيش داخل أجسام الحيوانات الراقية . ويحاط الجسم بغشاء رقيق صلب ، وليس للحيوان أعضاء خاصة بالحركة بل يتحرك حركة انزلاقية فى السائل الذى يعيش فيه وتحدث عملية تبادل الغازات والسوائل بواسطة الانتشار الغشائى وتتم عملية التغذية بواسطة الامتصاص خلال سطح الجسم كله ويعرف الطور الاغذائى النشط بالطور اليافع أو التروفوزويت بينما يسمى الطور المعدى الذى يتكون نتيجة التكاثر الشقى اسبوروزيت . ومن أمثلة هذه الرتبة المونوسيستس والبلازموديوم .

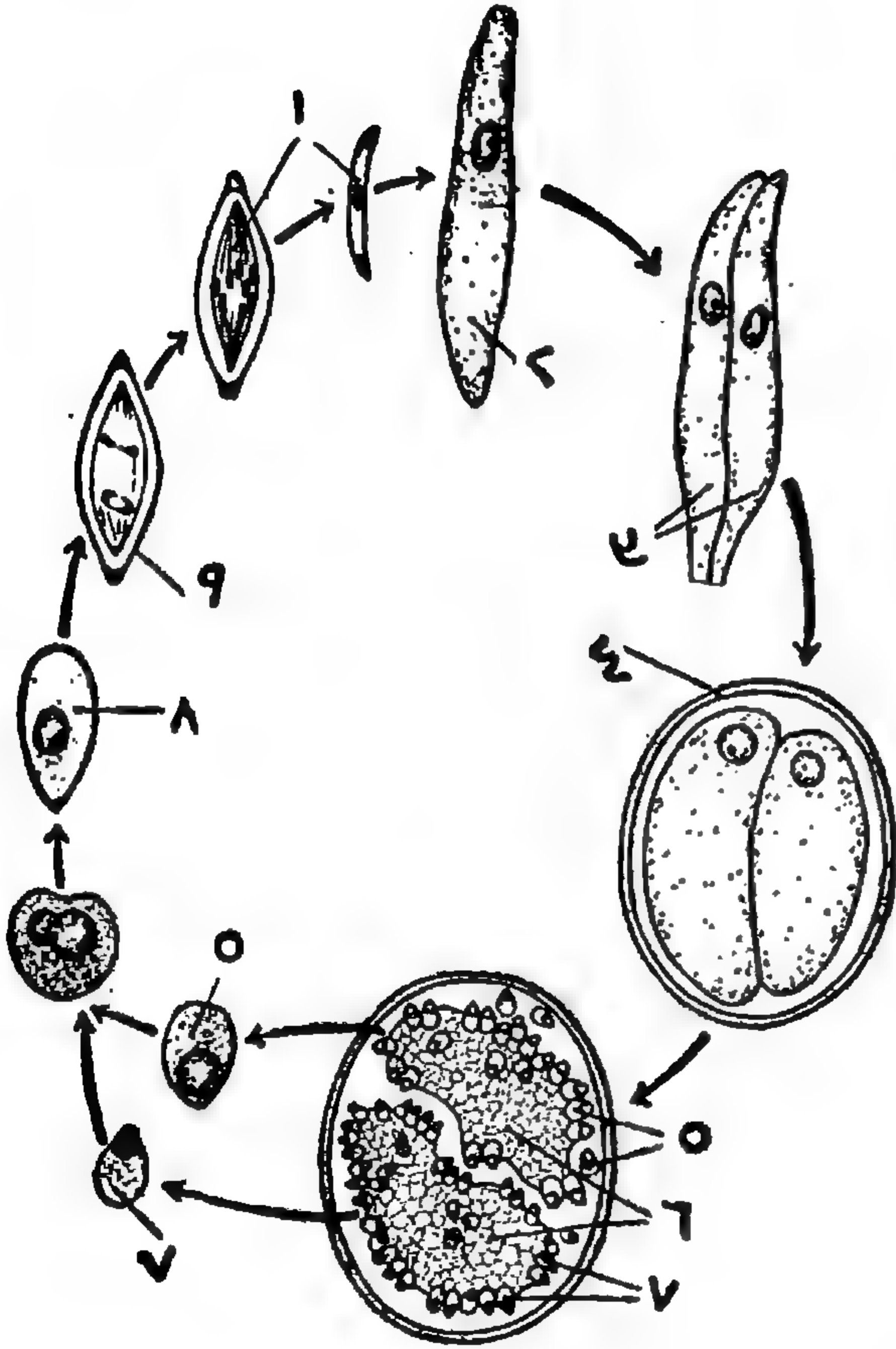
#### المونوسيستس Monocystis

يعيش الحيوان متطفلاً فى الحويصلات المنوية لدودة الأرض ويقضى دورة حياته داخل الخلايا الجرثومية الموجودة هناك . وتنقسم نواة الخلية الجرثومية لتعطى عدداً من الأنوية ترحل نحو جدار الخلية ويفصل بينها جزء من السيتوبلازم وتعرف الخلية الجرثومية حينئذ بالتوتية المنوية وتتكون من كتلة مركزية من السيتوبلازم يغطى سطحها عدد من الكتل المستديرة التى تنمو وتكون الحيوانات المنوية ويوجد المونوسيستس الحديث داخل التوتيات المنوية على هيئة خلية مستديرة أو بيضاوية الشكل ويتغذى على السيتوبلازم المحيط ويكبر تدريجياً ويصبح مغزلى الشكل ويملاً الحيز الداخلى للتوتية المنوية ويرى الطور اليافع المتقدم محاطاً بنحويط رقيقة تمثل الحيوانات المنوية التى انفصلت عن جدار التوتية المنوية . ويمثل هذا الطور التروفوزويت الذى يتكون من خلية مغزلية طويلة يغطيها غشاء صلب يعرف بالجليد . ويتميز السيتوبلازم إلى طبقتين الخارجية منهما رقيقة تعرف بالاكسوبلازم ومزودة بنحويط عضلية رقيقة تعرف بالنحويط العضلية قادرة على الانقباض والانبساط ،

والداخلية تعرف بالاندوبلازم وتحتوى على نواة مركزية كبيرة وعدد كبير من الحبيبات البروتينية والكربوهيدراتية . ولا توجد بها فجوات متقبضة أو فجوات غذائية . وتحدث عمليات التغذية والتنفس والاخراج عن طريق الجليد بواسطة الانتشار الغشائي . والتروفوزويت الناضج يعيش منفرداً داخل الحوصلة المنوية

## دورة حياة المونوسيستس

Life history of  
Monocystis



- ١ - سبوروزويت
- ٢ - تروفوزويت
- ٣ - جاميتوسيت
- ٤ - حوصلة
- ٥ - ماكروجاميت
- ٦ - بقايا السيتوبلازم
- ٧ - ميكروجاميت
- ٨ - زيجوت
- ٩ - زويقرة .

1. sporozoite,
2. trophozoite,
3. gametocyte,
4. Cyst
5. macrogamete
6. residual cytoplasm,
7. microgamete,
8. zygote,
9. pseudonavicella.

لوقت معين ثم بعد ذلك يقترب فردان من بعضهما ويستديران ويفرزان حولهما حوصلة مستديرة لحمايتهما ، ويظل الفردان داخل الحوصلة منفصلين ويعرف كل منهما بالجاميتوسيت ، وتنقسم النواة في كل منهما انقساماً مباشراً وتعطى عدداً كبيراً من الأنوية تنتقل في اتجاه السطح الخارجى ويحيط بكل منها جزء من السيتوبلازم مكوناً ما يعرف بالجاميت . وتختلف الجاميتات في الشكل في كل جاميتوسيت

فبينما نجد لها في الأول مستديرة نراها في الثاني مدببة قليلا ، وبعد ذلك يختفي الحاجز الموجود بين الجاميتوسيتين الموجودين داخل الحوصلة مما يؤدي إلى عملية اقتران بين الجاميتات المختلفة لتعطى عدداً كبيراً من الزيجوتات . بعد ذلك يصبح كل زيجوت مغزلي الشكل ويحيط نفسه بحوصلة قاربية الشكل تعرف بالزويرقة وتنقسم داخلها النواة انقساماً غير مباشر ثلاث مرات لتعطى ثمانية أنوية يحيط بكل منها جزء من السيتوبلازم وتكون ثمانية خلايا منجلية الشكل تعرف بالاسبوروزويتات ويمثل انقسام الزيجوت لتكوين ثمانية اسبوروزويتات نوعاً من التكاثر اللاشقي . وتوجد في المونوسيستس ظاهرة تبادل الأجيال أى أن الطفيل يمر بمرحلتى التكاثر الشقي والتكاثر اللاشقي داخل جسم العائل ليتم دورة حياته . وعند ما تموت دودة الأرض تتبعثر الزويرقات في التربة ، كذلك إذا ابتلعها طائر فان الزويرقات لا تتأثر بالعصارات الهاضمة الموجودة في الأمعاء وتمر مع البراز إلى الخارج . وتنتقل الزويرقات مع الطين الذى تبتلعه دودة أخرى لتحدث العدوى ويذوب جدار الحوصلة وتنطلق الاسبوروزويتات الثمانية لتستقر في الحويصلات المنوية داخل التوتيات المنوية وتبدأ دورة حياة جديدة .

### البلازموديوم Plasmodium

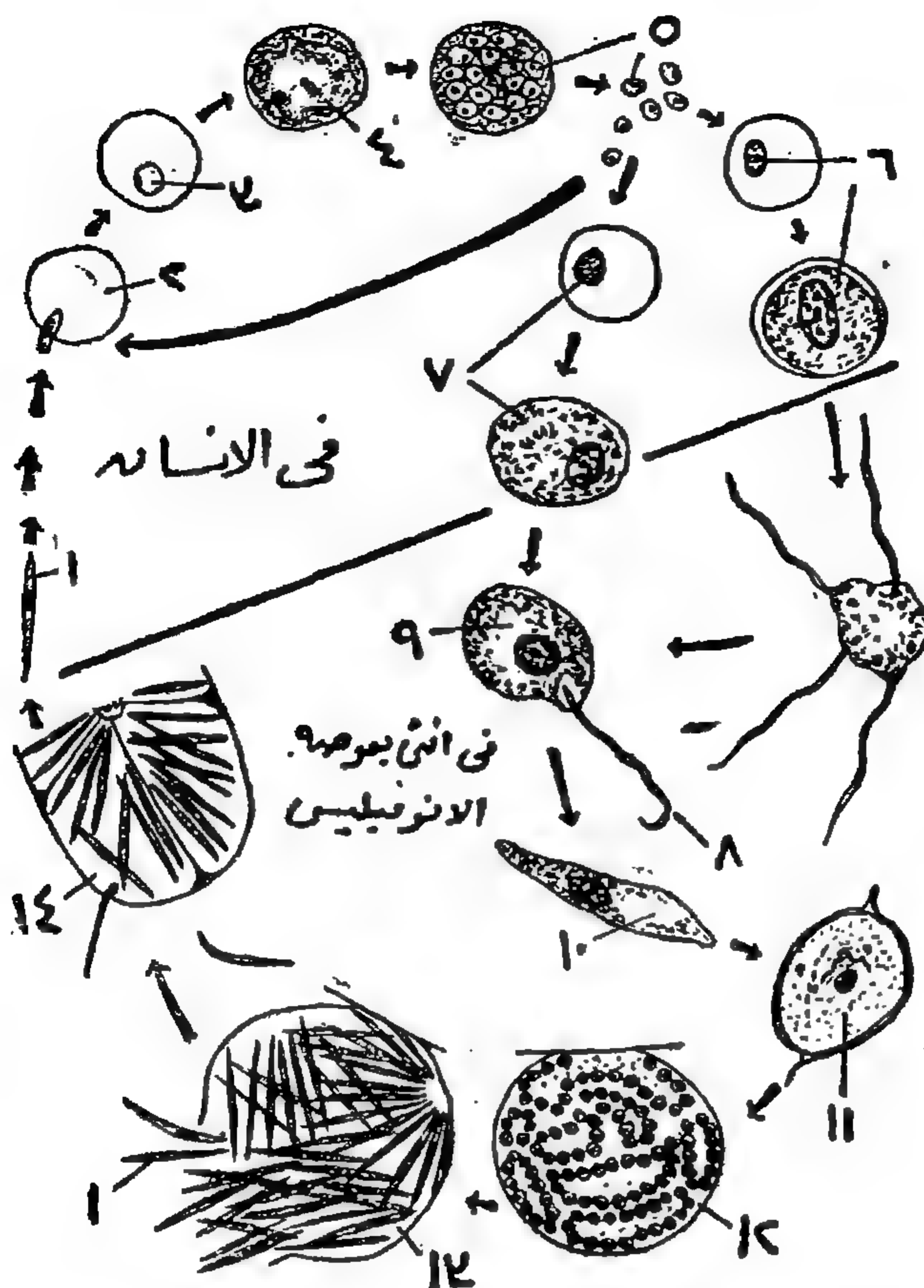
يعيش البلازموديوم متطفلاً على الإنسان داخل كريات دمه الحمراء مسبباً حمى الملاريا . ويقضى دورة حياته في عائلين مختلفين . وتعتبر أنثى البعوض من جنس الأنوفيليس العائل الأولى بينما يعتبر الانسان العائل الثانوى للطفيل . وفي الإنسان يتغذى البلازموديوم على مادة الهيموجلوبين الموجودة في الكريات الدموية الحمراء . وفي البعوضة يتغذى الطفيل بامتصاص الغذاء المهضوم الموجود في قناتها الهضمية . وعند ما ينطلق الطفيل في دم الانسان يفرز بعض السموم التى تؤدي إلى ارتفاع في درجة حرارة الجسم .

والطور اليافع أو التروفوزويت مستدير أو مغزلي الشكل يحيط به جدار غشائي رقيق ومن العسير هنا التمييز بين الاكتوبلازم والاندوبلازم . ويبدأ الطفيل دورة حياته في الكرية الدموية الحمراء على شكل تركيب أميبي دقيق ويتغذى بالهيموجلوبين ويزداد في الحجم تدريجياً إلى أن يملأ الحيز الداخلى للكرية الدموية الحمراء تماماً



ويعرف في هذه الحالة بالشيزونت .

وبعد ذلك تبدأ عملية التكاثر اللاشقي وذلك بأن تنقسم النواة انقساماً مباشراً لتعطى عدداً من الأنوية يتراوح بين ستة وأربعة وعشرين وهذا يختلف تبعاً لنوع البلازموديوم . وتحاط كل نواة بجزء من السيتوبلازم وهذا يؤدي إلى تكوين مجموعة من الخلايا المستديرة تعرف بالميروزويتات ، وعندئذ تنفجر الكرات الدموية الحمراء وتنطلق الميروزويتات في الدم ومعها مادة الميلائين التي تتكون نتيجة هضم الهيموجلوبين والسموم التي ترفع درجة حرارة الجسم وهذا يحدث مرة كل يومين أو ثلاثة تبعاً لنوع البلازموديوم . وتتحول معظم الميروزويتات إلى تروفوزيتات تهاجم كريات دموية حمراء جديدة وتعيد الدورة السابقة مرة ثانية وتعرف هذه العملية بالعدوى الذاتية . ومن المحتمل أن عملية تكوين الشيزونت تتكرر مرات عديدة تتحول بعدها الميروزويتات إلى طور آخر يعرف بالجاميتوسيت ، ويؤدي في النهاية إلى تكوين الاسبوروزويتات وتتميز الجاميتوسيتات إلى نوعين أحدهما يعرف بالجاميتوسيتات الأنثوية أو الكبيرة والآخر يسمى الجاميتوسيتات الذكورية أو الصغيرة . والجاميتوسيت الأنثوى أكبر حجماً ويحتوى على كمية كبيرة من السيتوبلازم وتوجد به النواة ملاصقة للسطح ، أما الجاميتوسيت الذكرى فهو أصغر حجماً ويحتوى على كمية قليلة من السيتوبلازم ونواته مركزية . وعند ما تبقى الجاميتوسيتات في دم الانسان فانها تموت بالتدريج ولكن عند ما تمتص أنثى بعوضة الانوفليس الدم المصاب فإن جميع أطوار الطفيل تموت داخل قناتها الهضمية وتهضم ما عدا طور الجاميتوسيت فانه يبقى ليتم دورة حياة الطفيل . وتنقسم نواة الجاميتوسيت الأنثوى أو الماكروجاميتوسيت . إلى جزئين أحدهما رفيع جداً يمتد خارج الخلية ويحيط به غلاف رقيق من السيتوبلازم مكوناً الجسم القطبي ، وفي هذه الحالة يتحول الماكروجاميتوسيت إلى طور آخر يعرف بالماكروجاميت . كذلك تنقسم نواة الميكروجاميتوسيت أو الجاميتوسيت الذكرى باستمرار وتكون من ستة إلى ثمانية أنوية ويمتد السيتوبلازم إلى الخارج مكوناً زوائد رفيعة تنتقل إلى كل منها إحدى الأنوية الناتجة ثم تنفصل هذه الزوائد عن السيتوبلازم المركزى لتعطى من ستة إلى ثمانية ميكروجاميتات . وتسبح هذه الميكروجاميتات بنشاط داخل تجويف المعى وعند ما يلامس أحدها الجسم القطبي يمر إلى داخل الماكروجاميت وتحدث عملية الاقتران التي تؤدي إلى تكوين الزيجوت الذى يفقد



## دورة حياة البلازموديوم

### Life history of Plasmodium

- ١ - سبوروزويت ٢ - كرة دموية حمراء ٣ - تروفوزويت ٤ - شيزونت  
٥ - ميروزويت ٦ - جاميتوسيت ذكرى ٧ - جاميتوسيت أنثوى ٨ - جاميت ذكرى  
٩ - جاميت أنثوى ١٠ - أوكنيت ١١ - أويسيت ١٢ - أويسيت غير ناضجة  
١٣ - أويسيت ناضجة ١٤ - خلايا الغدد اللعابية .

1. sporozoite, 2. red blood corpuscle, 3. trophozoite, 4. schizont,  
5. merozoite, 6. microgametocyte, 7. macrogametocyte, 8. microgamete,  
9. macrogamete, 10. ookinete, 11. oocyst, 12. immature oocyst,  
13. mature oocyst, 14. salivary gland cells.

شكله الكروي ويصبح مدبباً عند طرفيه ويتحول إلى زيجوت نشط متحرك يعرف بالأوكنيت يخترق جدار معى البعوضة ويستقر تحت الغشاء المخاطي المبطن له ويستدير ويكبر في الحجم ويعرف بالأؤسيست .

وتنقسم نواه الأؤسيست مكونة عشرين أو ثلاثين نواة صغيرة ، وكذلك ينقسم السيتوبلازم إلى عدد مماثل من الأجزاء يحيط كل منها باحدى الأنوية وينتج عن ذلك تكوين عشرين أو ثلاثين خلية جديدة يطلق على كل منها اسبوروبلاست . وتنقسم نواة كل اسبوروبلاست باستمرار ويحيط بكل الأنوية الناتجة قليل من السيتوبلازم وتتجه هذه الأنوية نحو السطح الخارجى للأسبوروبلاست وتكون الاسبوروزويتات . ويعرف الأؤسيست في هذه الحالة بالاسبوروسست الذى ينفجر جداره وتنطلق من داخله الاسبوروزويتات وتتجول داخل تجويف جسم البعوضة وتكون الاسبوروزويتات في مبدأ الأمر مستديرة ثم تصبح مغزلية الشكل وتسبح في تجويف جسم البعوضة حتى تصل إلى غدها اللعابية وتستقر في خلاياها . وعندما تمتص البعوضة دم الانسان فإن الاسبوروزويتات تنتقل مع لعابها اليه حيث تهاجم الكرات الدموية الحمراء وتتحول إلى التروفوزويتات التى تعيد دورة الحياة من جديد . وفي البلازموديوم نلاحظ إلى حد ما وجود ظاهرة تبادل الأجيال حيث إن عملية التكاثر الشقى تتبعها أو تسبقها عملية التكاثر اللاشقى فى حين أن عملية التكاثر اللاشقى تسبقها أولاً تسبقها عملية التكاثر الشقى .

#### ٤ - رتبة الهدبيات Class Ciliophora

تشمل هذه الرتبة الحيوانات الأولية التى تحمل أهداباً على جميع أجزاء جسمها أو بعض أجزائه . هذه الأهداب عبارة عن خيوط رفيعة تستعمل للحركة والحصول على الطعام . ويحيط بالجسم جدار صلب متين يعطيه شكلاً مميزاً . ومن أمثلة هذه الرتبة البراميسيوم Paramecium

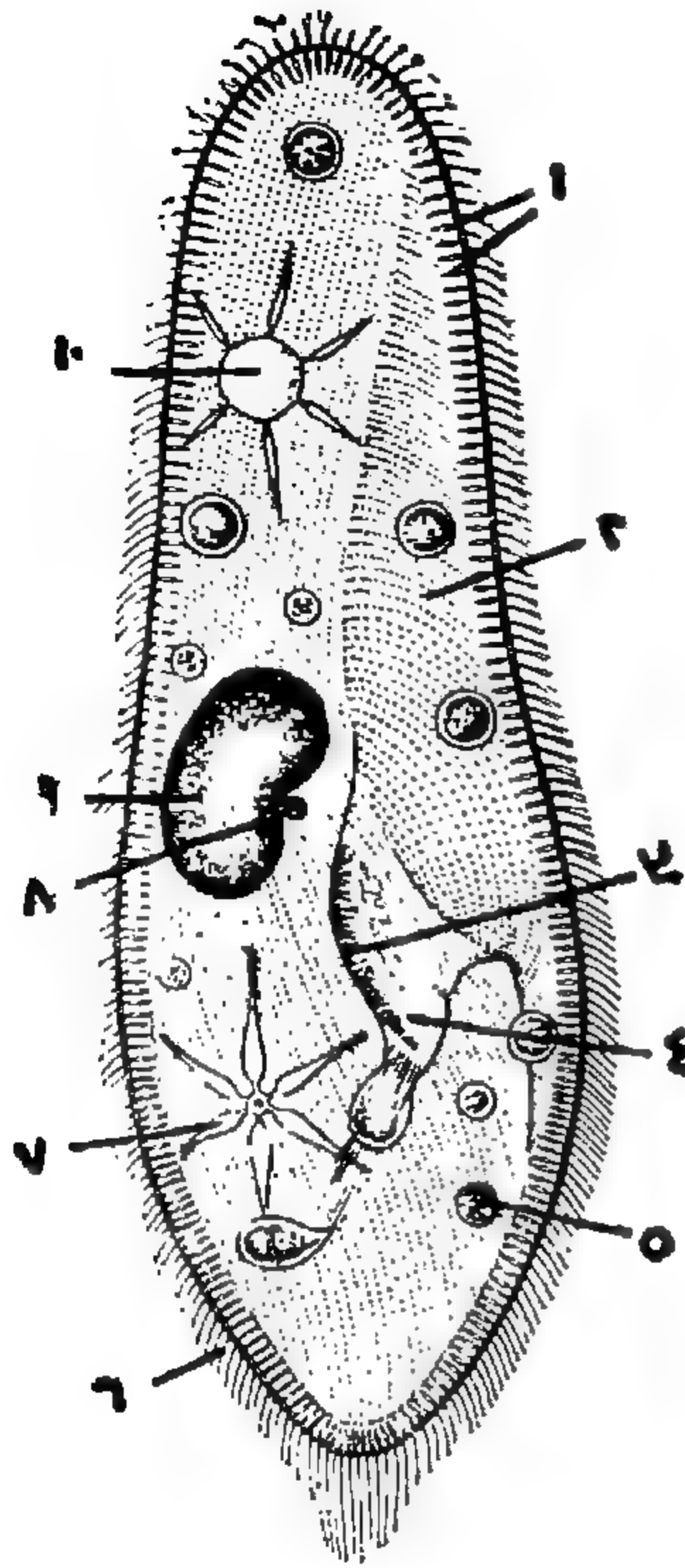
يعيش البراميسيوم فى المياه الراكدة ويستعمل كغذاء للحيوانات الكبيرة الموجودة هناك . وجسم الحيوان بيضى الشكل وطرفه الأمامى أكثر استدارة من الطرف الخلفى المدبب ، والسطح الظهرى للجسم محدب بينما المسطح البطنى منبسط ومزود بانخفاض يعرف بميزاب الفم الذى يمتد فى اتجاه ظهرى وإلى الخلف حيث ينتهى

بجزء أنبوبي يعرف بالمبلع . ويغطي الجسم كله أهداب متساوية في الطول ، وفي منطقة المبلع توجد أهداب طويلة تتصل ببعضها مكونة لوحاً مهترأ يعرف بالغشاء المتموج ويقوم بدفع الغذاء إلى داخل الجسم .

ويغطي الجسم من الخارج جدار غشائي مرن توجد به حفر سداسية كثيرة تعطيه شكلاً مميزاً ، ويبرز من وسط كل حفرة أحد الأهداب المغطية للجسم . وتوجد طبقة الأكتوبلازم أسفل الجدار الغشائي وهي رقيقة وتتكون من طبقتين إحداهما خارجية وتعرف بالقشرة وتحتوي على حبيبات قاعدية كثيرة تنتهي فيها قواعد الأهداب . وتوجد بين الحبيبات القاعدية أجسام بيضاوية الشكل تعرف بالأكياس الحيطية وهي تقع تحت الحواف العرضية التي تفصل بين الحفر السداسية . وتساعد الأكياس الحيطية الحيوان على الالتصاق بأي شيء في الوسط الذي يعيش فيه . ويعتبرها بعض العلماء أعضاء دفاعية تقوم بحماية الجسم . وإذا أثار البراميسيوم أي حيوان آخر فإن الحويصلات الحيطية تفرز سائلاً سرعان ما يتجمد على هيئة أجسام قوية مدببة تشبه الإبر تقوم بحماية الحيوان . والطبقة الخارجية للأكتوبلازم إسفنجية وغير محبة ويوجد بها ناحية الجهة الظهرية فجوتان منقبضتان تقع كل منهما عند أحد طرفي الحيوان . وتحيط بكل فجوة متقبضة عدد من القنوات الشعاعية يتراوح ما بين ستة وإحدى عشر قناة . وفي الداخل تمتلئ خلية البراميسيوم بالأندوبلازم وهو شبه سائل وحببي المظهر ويوجد بداخله نواة كبيرة الحجم كلوية الشكل تعرف بالنواة الكبيرة وأخرى صغيرة بيضاوية الشكل وتعرف بالنواة الصغيرة وتقع داخل السطح المقعر للنواة الكبيرة . ويوجد أيضاً في الأندوبلازم عدد من الفجوات الغذائية تحتوي على مواد غذائية في مراحل مختلفة من الهضم .

ويتحرك البراميسيوم في مسار حلزوني بواسطة الأهداب التي تغطي الجسم كله . وتعمل الأهداب بانتظام وتؤدي حركتها إلى دفع الحيوان إلى الأمام وإلى الخلف . وعند ما يكون البراميسيوم ساكناً تتحرك الأهداب الموجودة على السطح المبطن لميزاب الفم حركة مستمرة لتدفع الماء داخل وخارج الجسم . وتعتبر هذه الأهداب مهمة لاختيار المواد الغذائية الصالحة لتدفعها داخل المبلع وأما المواد الغير صالحة فإنها تمر إلى خارج الجسم . ويتغذى البراميسيوم على البكتريا والأميبيا والمواد العضوية





## البراميسيوم Paramecium

- ١ - الأكياس الحيطية ٢ - ميزاب الفم ٣ - الغشاء المتموج  
٤ - المبلع ٥ - الفجوة الغذائية ٦ - أهداب  
٧ - قناة شعاعية ٨ - النواة الصغيرة ٩ - النواة الكبيرة  
١٠ - الفجوة المتقبضة .

1. trichocysts, 2. oral groove, 3. undulating membrane, 4. gullet, 5. food vacuole, 6. cilia, 7. radial canal, 8. micronucleus, 9. macronucleus, 10. contractile vacuole.

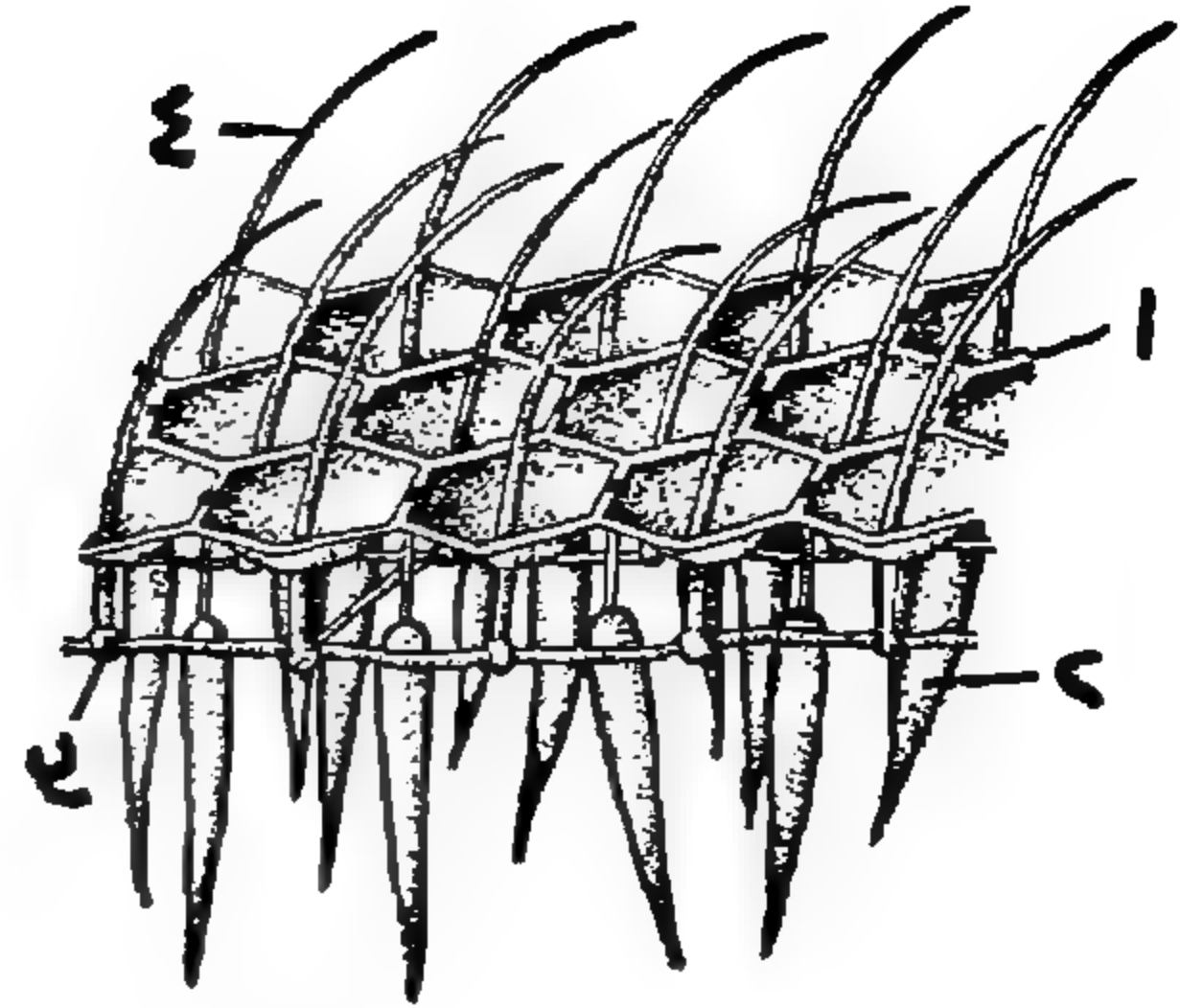
الصغيرة الموجودة في الماء الذي يعيش فيه . وعند ما تمر المواد الغذائية داخل المبلع بواسطة حركة الأهداب فإنها تدفع مع قليل من الماء خلال الغشاء المتموج وتدخل السيتوبلازم مكونة فجوة غذائية تتحرك في اتجاه السطح البطني إلى الطرف الخلفي للحيوان ، ثم تتجه إلى السطح الظهري وتتحرك إلى الطرف الأمامي للحيوان . وفي أثناء ذلك تفرز الأحماض التي تقوم بقتل الفريسة الحية . وعند ما تقترب الفجوة الغذائية من الطرف الأمامي تقوم بعملية الهضم الإفرازات القلوية والعصارات الهاضمة . وبعد ذلك تتحرك الفجوة الغذائية في اتجاه السطح البطني للجسم حيث تتم عمليتي الهضم والامتصاص . ثم تتجه الفجوة الغذائية وبها الطعام الغير مهضوم وتقترب من السطح البطني عند فتحة تقع بين ميزاب الفم والطرف الخلفي للحيوان وهناك تنفجر الفجوة الغذائية وتلقى بمحتوياتها إلى خارج الجسم . وتعرف هذه الفتحة بالإست المؤقت إذ أنها تقفل بمجرد إلقاء الفجوة الغذائية بمحتوياتها إلى الماء .



## السطح الخارجى للبراميسيوم

Outer surface of Paramecium

- |                      |                |
|----------------------|----------------|
| ١ - الجدار الغشائي   | ٢ - كيس خيطى   |
| ٣ - الحبيبة القاعدية | ٤ - هدب .      |
| 1. pellicle,         | 2. trichocyst, |
| 3. basal granule.    | 4. cilium.     |

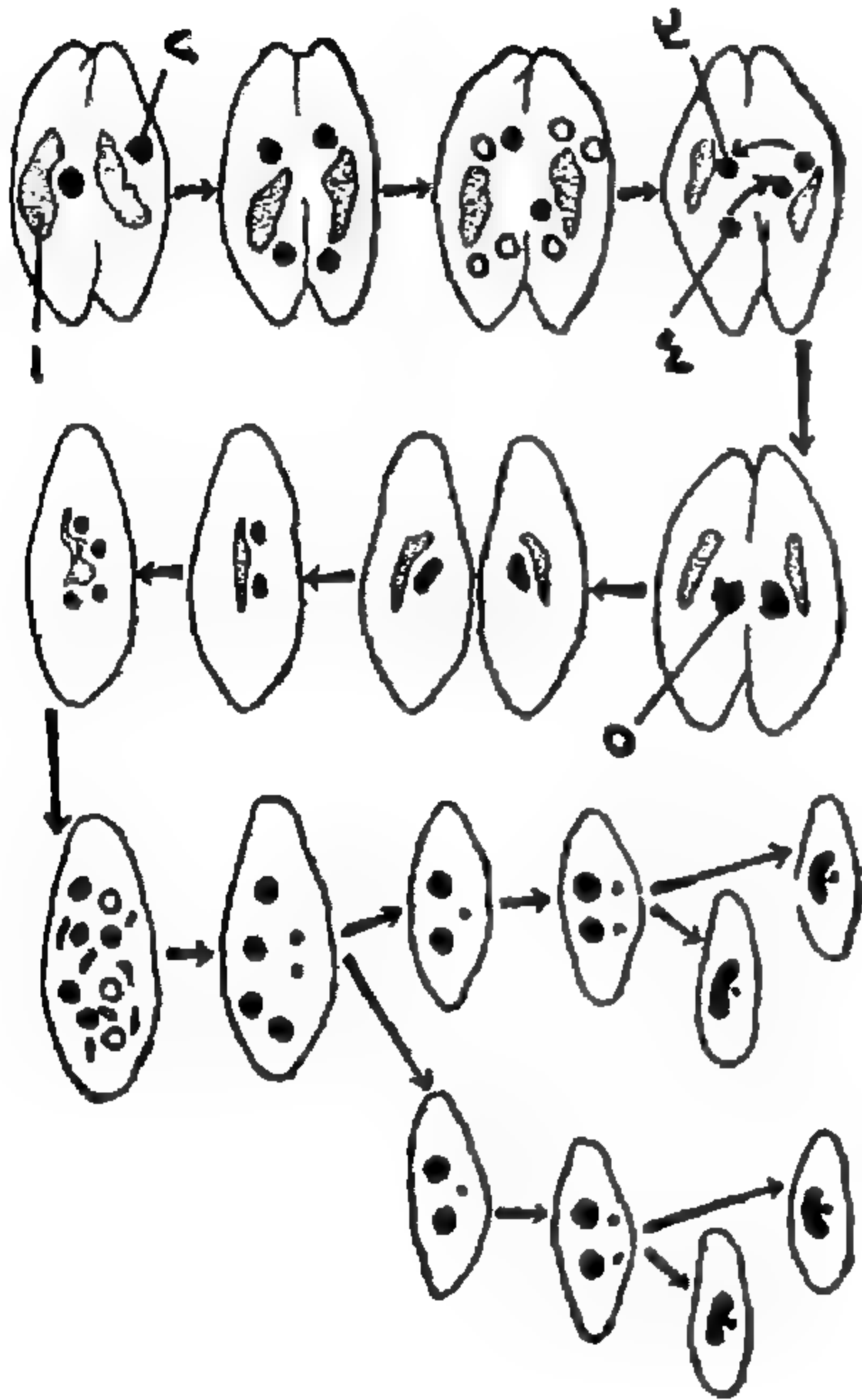


تدفع المواد الصلبة المسرفة أو الإخراجية إلى خارج الجسم عن طريق الإست المؤقت . أما المواد السائلة فإنها تتجمع في الفجوتين المنقبضتين . ويتجمع السائل المسرف في القنوات الشعاعية عند أطرافها الداخلية ويمر خارجها ببطء ليتجمع على شكل نقطة صغيرة تزداد في الحجم تدريجياً مكونة فجوة متقبضة تنفجر عند امتلائها لتلقى بمحتوياتها إلى خارج الجسم عن طريق ثقب يظهر في الجدار الغشائي الذى يحيط بالجسم ، ولا تلبث أن تتكون بدلا منها فجوة متقبضة أخرى في نفس المكان وبنفس الطريقة . وهذه الانقباضات والانبساطات المتعاقبة للفجوة المتقبضة تحدث بانتظام على فترات متقاربة تصل في الغالب إلى عشرين ثانية . وتحدث عملية انتشار الغازات خلال السطح الخارجى للجسم كله .

وتظهر الاستجابة للمؤثرات الخارجية بوضوح في البراميسيوم ، فحركة الأهداب المنتظمة وانطلاق الأكياس الخيطية وخاصة الأهداب الموجودة في ميزاب الفم في اختيار المواد الغذائية الصالحة تعتبر أمثلة جيدة لهذا الإحساس .

ويتكاثر البراميسيوم شقياً أولاً شقياً تبعاً لظروفه الطبيعية والفسيولوجية . وعند ما تكون الأحوال المحيطة بالحيوان صالحة كأن يكون الغذاء متوافراً أو درجة الحرارة مناسبة فإن الحيوان يتكاثر تكاثراً لا شقياً بواسطة عملية الانقسام الثنائى البسيط فتقسم كل من النواتين انقساماً مباشراً إلى جزئين ثم يعقب ذلك تخفض في الجليد والسيتوبلازم في منتصف الجسم ويؤدى إلى تكوين حيوانين صغيرين يوجد بكل منهما نواة كبيرة وأخرى صغيرة وإحدى الفجوتين المنقبضتين . ويتكون ميزاب الفم في كل من الفردين الجليدين نتيجة انقسام ميزاب الفم في الحيوان الأم .

ويتكاثر البراميسيوم تكاثراً شقياً ويحدث ذلك بواسطة تبادل واتحاد أجزاء النواة الصغيرة بين اثنين من أفرادها يلتصقان بواسطة سطحيهما السفليين وينوب الجليد الذي يفصلهما وتتكون نتيجة لذلك قنطرة سيتوبلازمية تصل بينهما . وتنقسم النواة الكبيرة إلى أجزاء صغيرة يمتصها السيتوبلازم . وتنقسم النواة الصغيرة في كل فرد انقساماً غير مباشر مرتين متتاليتين لتعطي أربعة أنوية يختفي ثلاثة منها وتبقى



### التكاثر الشقي في البراميسيوم

Sexual reproduction  
in Paramecium

- ١ - النواة الكبيرة  
٢ - النواة الصغيرة  
٣ - النواة الأنثوية  
٤ - النواة الذكورية  
٥ - الزيجوت .

1. macronucleus, 2. micronucleus,  
3. female nucleus, 4. male nucleus,  
5. zygote.

الرابعة وتعطي نواتين تمثل كل منهما نواة الجاميت الفعالة . وتمر إحدى هاتين النواتين من أحد الفردين إلى الآخر وتعرف هذه النواة بالنواة النشيطة أو الذكورية بينما النواة الثانية تعرف بالنواة الساكنة أو الأنثوية ، ثم تتحد النواة النشيطة والنواة الساكنة في كل فرد لتكون نواة الزيجوت وعند ما يحدث ذلك ينفصل الفردان عن بعضهما ويتكون لكل منهما جليد جديد على سطحه البطني . وتنقسم نواة الزيجوت ثلاث مرات لتعطي ثمانية أنوية تختفي ثلاثة منها وتنقسم إحدى الأنوية الخمس الباقية مكونة نواتين صغيرتين . ثم ينقسم الجسم بعد ذلك إلى جزئين يوجد بكل منهما ثلاثة أنوية إحداهما صغيرة تنقسم للمرة الثانية إلى نواتين أصغر

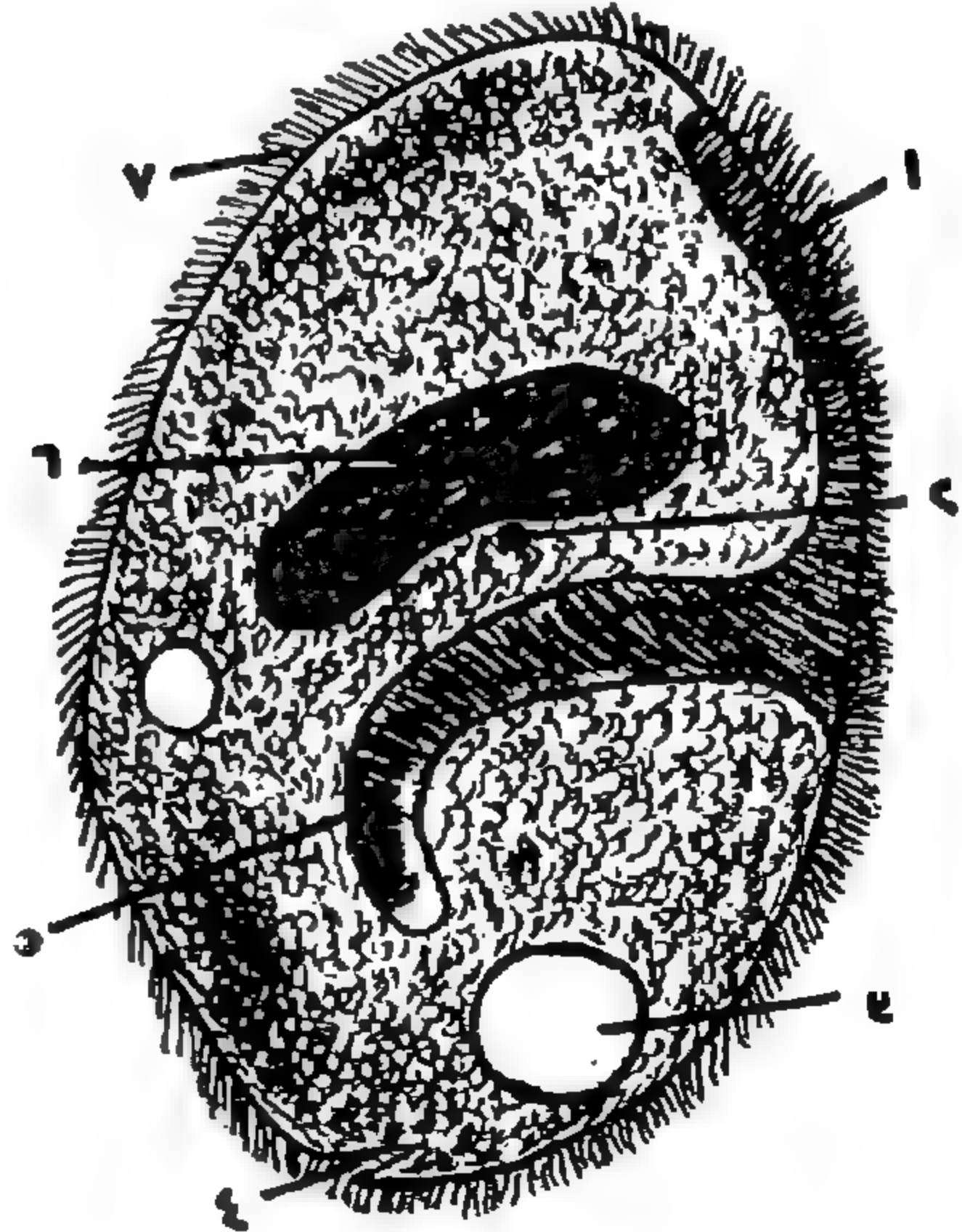
حجماً وينقسم الجسم أيضاً إلى جزئين وبذلك ينقسم الحيوان ليعطى أربعة أفراد صغيرة بكل منها نواة أصغر حجماً تمثل النواة الصغيرة ونواة أخرى تمثل النواة الكبيرة .

ومن أمثلة الهدبيات المتطفلة النيكتوثيروس *Nyctotherus* وهو يعيش متطفلاً داخل مستقيم الضفدعة . وجسم الحيوان ككلى الشكل مزود بمبلع طويل يقع في وسط السطح المقعر للجسم . وتوجد به فجوة متقبضة واحدة . ويتميز الحيوان بوجود فتحة دائمة للإست عند طرفه الخلفي .

### النيكتوثيروس *Nyctotherus*

- ١ - ميزاب الفم      ٢ - النواة الصغيرة
- ٣ - الفجوة المتقبضة      ٤ - الأست
- ٥ - المبلع      ٦ - النواة الكبيرة
- ٧ - الأهداب .

- 1. oral groove,      2. micronucleus,
- 3. contractile vacuole, 4. anus,
- 5. gullet,      6. macronucleus,      7. cilia.



## تحت مملكة البعديات Sub-Kingdom Metazoa

تشتمل تحت مملكة البعديات مجموعة كبيرة من الحيوانات يتركب جسم كل منها من عدد كبير من الخلايا التي تتميز إلى أنواع كثيرة لتصبح ملائمة لأداء جميع الوظائف الحيوية للجسم . وتكون هذه الخلايا على درجات متفاوتة من التخصص وتعتمد على بعضها البعض . ومثل هذه الخلايا تكون في مجموعها أنسجة وأعضاء وأجهزة الجسم المختلفة التي يقوم كل منها بأداء إحدى الوظائف الحيوية أو جزء منها . وفي جميع البعديات تقريباً يحدث التكاثر عن طريق اندماج خليتين جرثوميتين وهما الحيوان المنوي الذي يتكون في خصية الذكر والبويضة وهي توجد داخل مبيض الأنثى . وتنشأ عن اندماج الخليتين الجرثوميتين تكوين الزيجوت . والخلايا الناتجة من الانقسام المتكرر للزيجوت لا تنفصل عن بعضها البعض كما هو الحال في الأوليات ولكنها تبقى ملتصقة ببعضها لتكون الأنسجة المختلفة لجسم الحيوان البعدي . وانقسام الزيجوت يعرف بعملية التفليج . وينقسم الزيجوت إلى خليتين ثم أربعة ثم ثمانية وهكذا يستمر الانقسام ويكون ما يعرف بالتوتية . والخلايا الناتجة عن هذا الانقسام تعرف بالفلجات وتستمر في الانقسام وتكون كرة مجوفة جدارها يتكون من طبقة واحدة من الخلايا ويعرف بالفلجة ، ويعرف تجويفها الداخلي بتجويف المفجلة وباستمرار النمو تبدأ عملية التبطين وتؤدي إلى تكوين الجاستروله وهذا يحدث غالباً بواسطة عملية التغمد أي أن جزءاً من البلاستوله يندفع داخل الآخر ويؤدي إلى تكوين جسم فنجالى الشكل يعرف بطور الجاستروله وجدارها مكون من طبقتين طبقة اكتودرم خارجية وطبقة أندودرم داخلية ويعرف تجويفها بتجويف المعى القديم ويفتح خارجياً بواسطة فم الجاستروله . وفي هذا الطور يكون تجويف البلاستوله في طريقه للاختفاء .

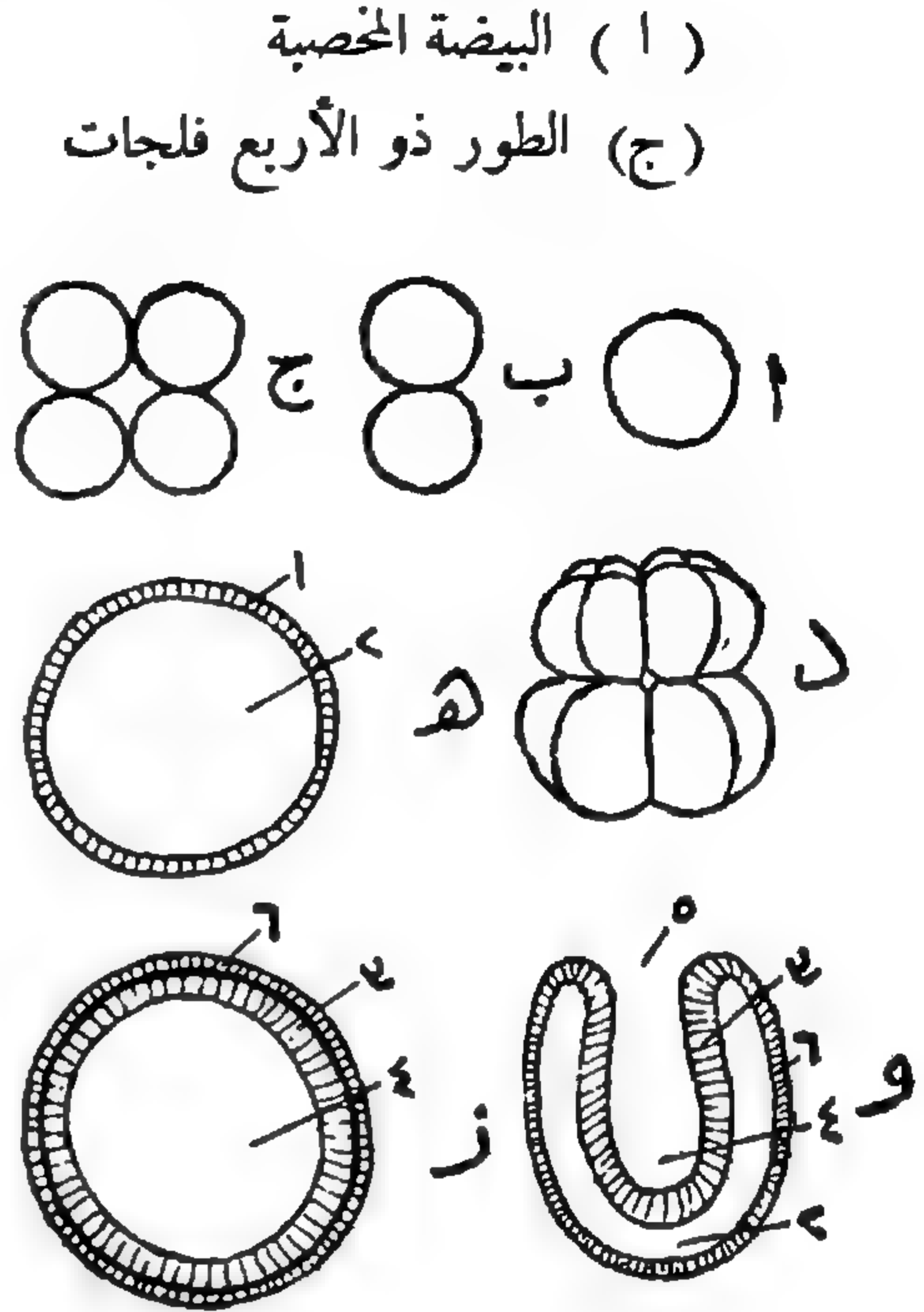
وتنقسم تحت مملكة البعديات تبعاً لوجود أو غياب المعى إلى فرعين وهما البعديات الأولية أو المساميات والبعديات المعوية أو الانتيروزوا . وفي المساميات نجد أن التجويف الرئيسي للجاستروله أو تجويف المعى القديم لم يعد يستعمل بعد كعوى . وهذا الفرع تمثله قبيلة واحدة تعرف بقبيلة المساميات وهي تشمل الأنواع



## أشكال تخطيطية توضح تكوين الجاستروله

Diagrams showing the formation of the gastrula

- (ب) الطور ذو الفلجتين  
(د) طور التوتية  
(هـ) قطاع عرضي في البلاستوله  
(و) قطاع طولي في الجاستروله  
(ز) قطاع عرضي في الجاستروله
- ١ - البلاستودرم ٢ - تجويف الجسم الأولى  
٣ - الأندودرم ٤ - تجويف المعى القديم  
٥ - فم الجاستروله ٦ - الأكتودرم .
- A. Fertilized egg B. 2-blastomere stage.  
C. 4-blastomere stage  
D. morula stage E. transverse section in blastula  
F. longitudinal section in gastrula  
G. transverse section in gastrula.  
1. blastoderm, 2. primary body cavity,  
3. endoderm, 4. archenteron,  
5. blastopore, 6. ectoderm.



المختلفة للإسفنج . بينما في الانتيروزوا نجد أن التجويف الرئيسى للجاستروله يستعمل كمعى . وتنقسم الانتيروزوا بدورها إلى مجموعتين تضم إحداهما حيوانات ثنائية الطبقات والأخرى تشمل حيوانات ثلاثية الطبقات ، وتشمل الحيوانات ثنائية الطبقات الأفراد التى يتكون فيها جدار الجسم من طبقتين وهما الأكتودرم والأندودرم ومن أمثلتها قبيلة الجوفعيات ويمثلها الهلبر ، وفيه يتكون جدار الجسم من طبقتى الأكتودرم والأندودرم وبينهما الميزوجليا التى تمثل تجويف الجسم الأولى فى البلاستوله المبكرة . وفى الحيوانات ثلاثية الطبقات تظهر طبقة جديدة بين الأكتودرم والأندودرم وتعرف هذه الطبقة الثالثة بالميزودرم وفى بعض الأحيان تملأ الخلايا الميزودرمية الحيز بين الأكتودرم والأندودرم كما هو الحال فى المفلطحات التى تمثلها الدودة الكبدية وفى هذه الحال نجد أن الفسحات بين الخلايا الموجودة بين الخلايا البرنشيمية تمثل تجويف الجسم الأولى . وفى الأفراد الأكثر رقباً كما فى المحيطيات ومن أمثلتها الاسكارس يوجد تجويف متسع حول القناة الهضمية وفى

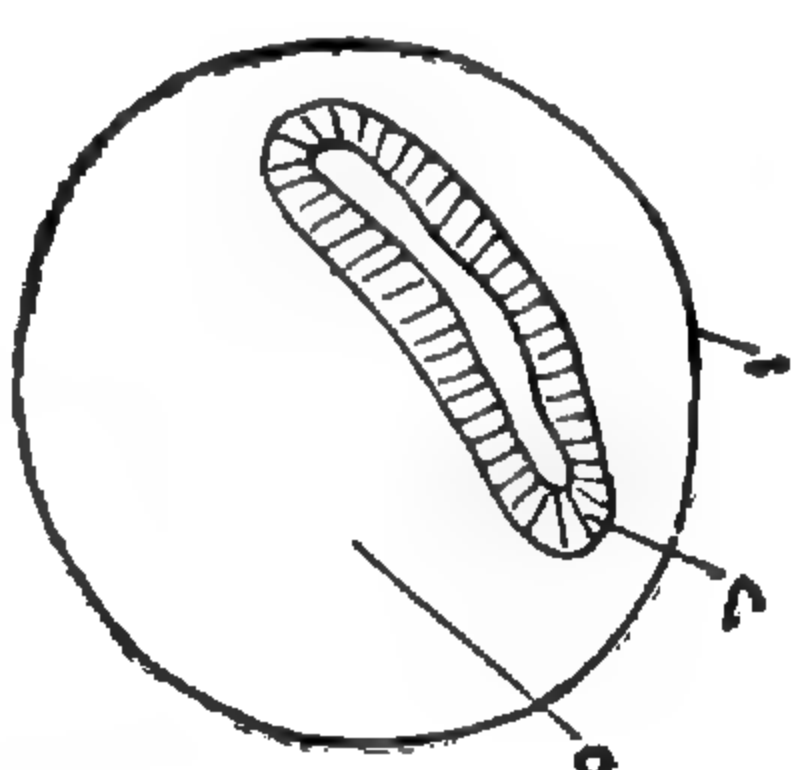


- المادة الكبدية .
- (ج) قطاع عرضي توضيحي في الدودة الكبدية .
- (د) قطاع طولى توضيحي في الإسكارس .
- (هـ) قطاع عرضي توضيحي في الإسكارس .
- (و) قطاع طولى توضيحي في دودة الأرض .
- (ز) قطاع عرضي توضيحي في دودة الأرض .
- (ح) قطاع عرضي توضيحي في دودة الأرض .

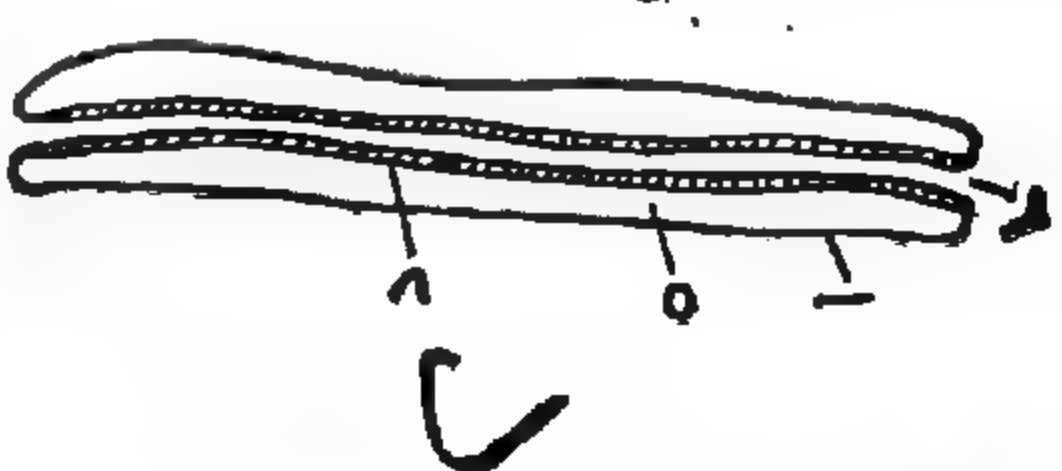
٣- خلايا برانشيمية

- ١ - أكتودرم ٢ - أكتودرم ٣ - خلايا برانشيمية
- ٤ - فسمات بين خلوية ٥ - التجويف الحولى احشائي ٦ - اللحم
- ٧ - قطعة ميزودرمية ٨ - حاجز عرضي ٩ - ميزودرم بدلى
- ١٠ - البلموم ١١ - ميزودرم حشوي ١٢ - المسراق البطنى
- ١٣ - المسراق الظهرى .

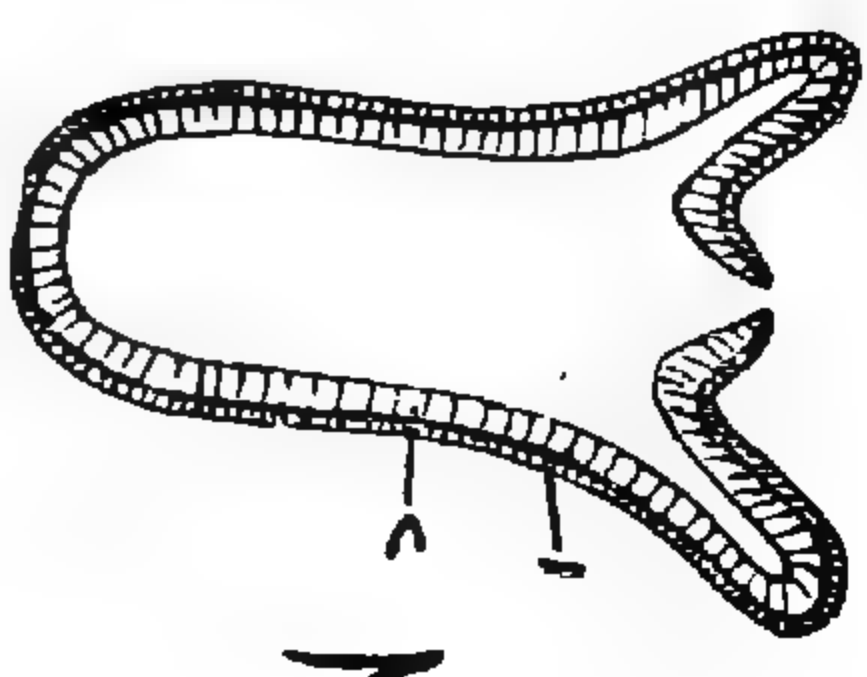
- A. Diagrammatic longitudinal section in Hydra
- B. Diagrammatic longitudinal section in Fasciola
- C. Diagrammatic transverse section in Fasciola
- D. Diagrammatic longitudinal section in Ascaris
- C. Diagrammatic transverse section in Ascaris
- F. Diagrammatic longitudinal section in Allobophora
- G. Diagrammatic transverse section in Allobophora
- H. Diagrammatic transverse section in Allobophora
1. ectoderm, 2. endoderm, 3. parenchyma,
4. intercellular spaces, 5. perivisceral cavity, 6. mouth,
7. mesodermal somite, 8. transverse septum, 9. somatopleure,
10. coelom, 11. splanchnopleure, 12. ventral mesentery,
13. dorsal mesentery.



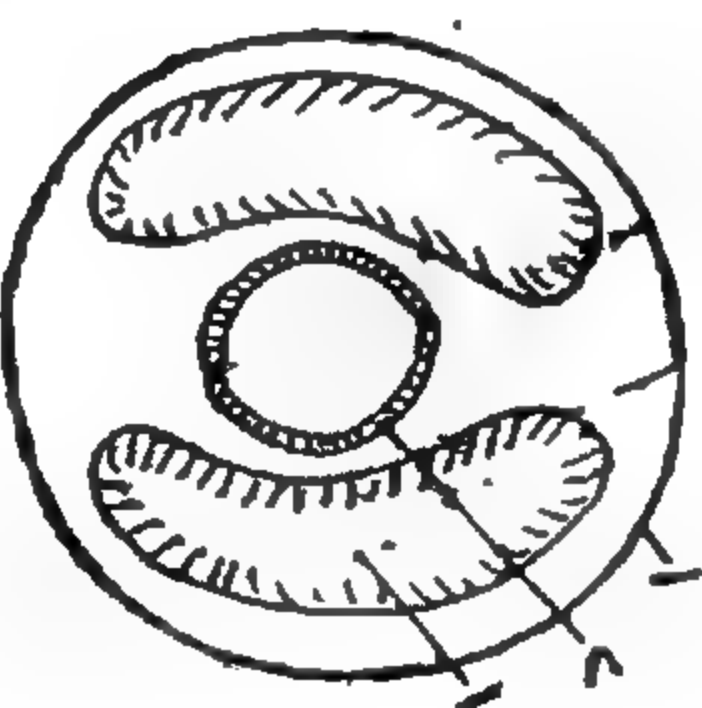
هـ



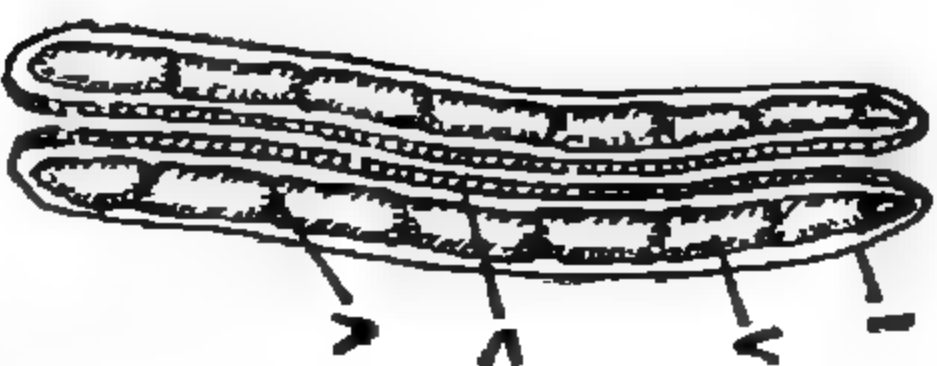
د



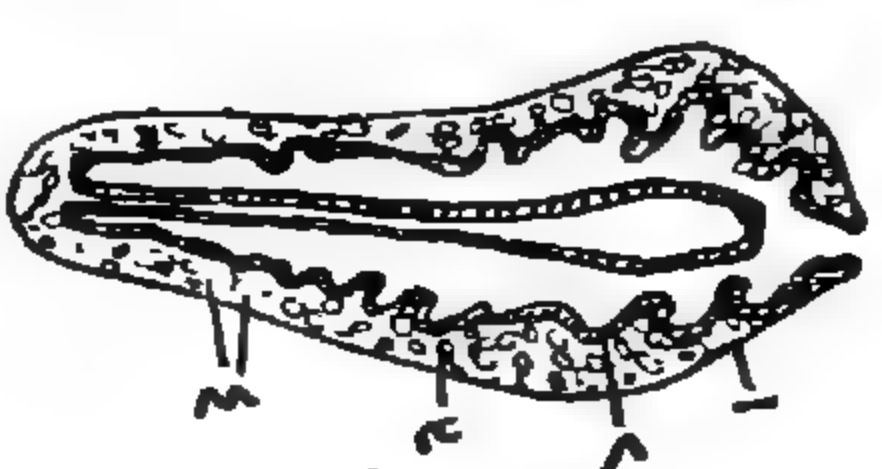
١



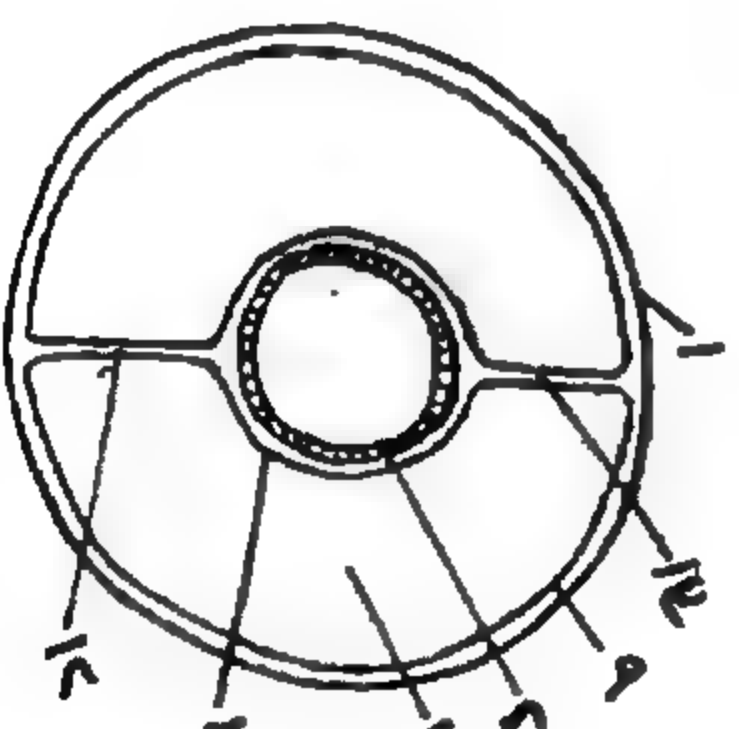
ز



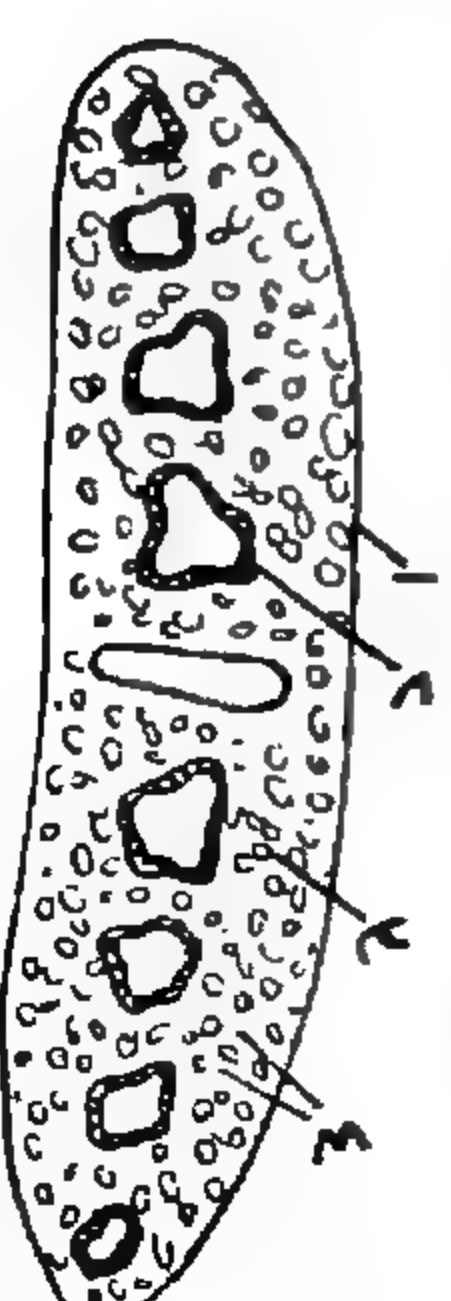
و



ب



ح



ج

- (أ) قطاع طولى توضيحي في الهملر .
- (ب) قطاع طولى توضيحي في الدودة الكبدية .

هذه الحالة تكون الخلايا الميزودرمية العضلات وعناصر أخرى ويعرف هذا التجويف بالتجويف الحول أحشائي . والحيوانات ثلاثية الطبقات تنقسم بدورها إلى حيوانات لاسيلومية وأخرى سيلومية تبعاً لغياب أو وجود السيلوم أو تجويف الجسم الثانوي في الميزودرم . وفي الحيوانات اللاسيلومية كما في المفلطحات والحبيطات نجد أن الميزودرم لا يحتوي على تجويف السيلوم ولكنه في حالة الحيوانات السيلومية كما في الحلقيات التي تمثلها الأولوبوفرا يظهر تجويف جديد داخل الخلايا الميزودرمية ويعرف بتجويف الجسم الثانوي أو السيلوم . وفي القطاع العرضي يتكون الجسم من أنبوبة خارجية تمثل الاكتودرم وأخرى داخلية تمثل الأندودرم ، وتوجد قطعة ميزودرمية مع تجويف سيلومي على كل جانب من جانبي المعى أو الأندودرم . عندما تنمو هذه القطع الميزودرمية إلى أعلى وإلى أسفل تتقابل جدرانها وتكون المساريق الظهرية والبطنية وتتكون الحواجز العرضية بين الحواف الأمامية والخلفية للقطع العضلية المتتالية . وبهذه الطريقة يحاط كل تجويف سيلومي بطلائي سيلومية جدارها الخارجي يطلق عليه الميزودرم البدني والداخلي يعرف بالميزودرم الحشوي ويحيط بالمعى أو الأندودرم .

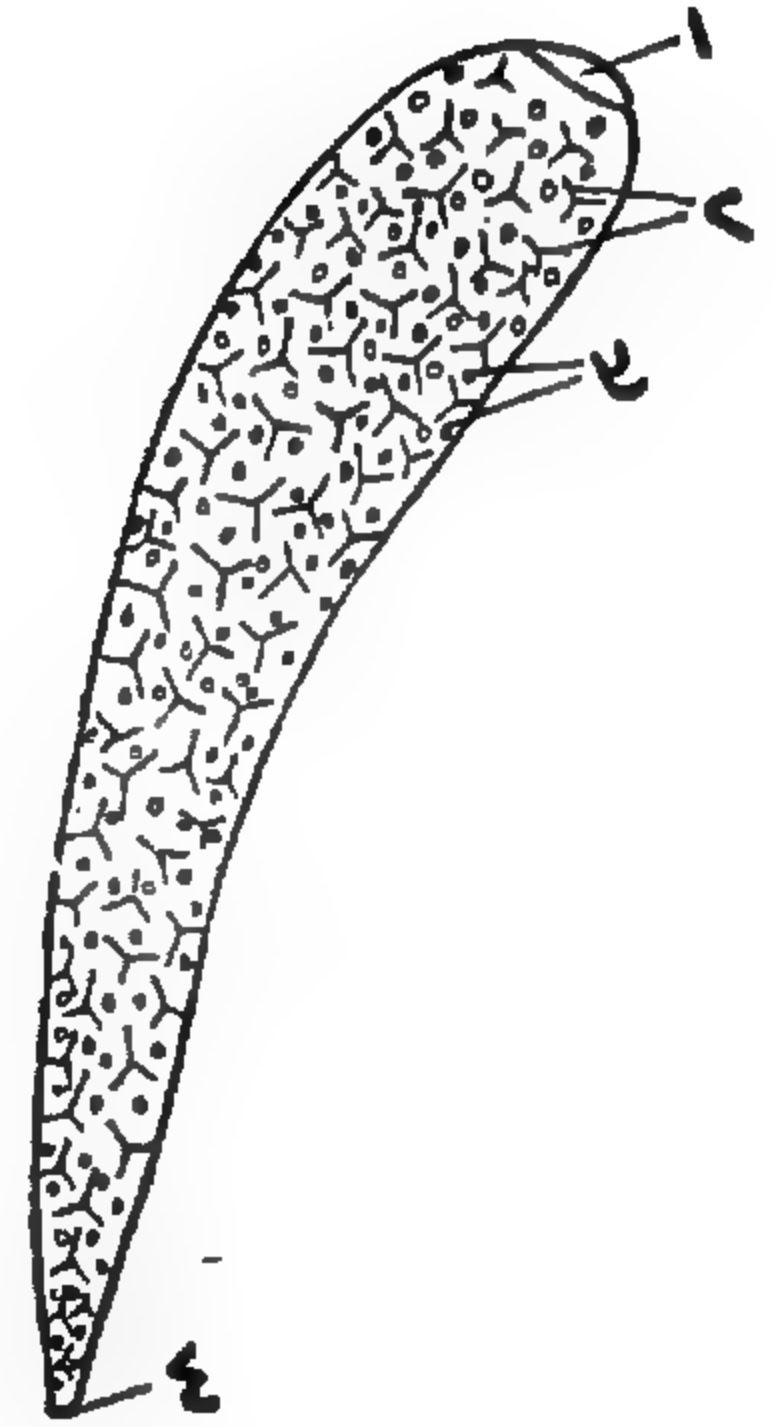
## البعديات الأولية (المساميات) Parazoa

المساميات هي حيوانات بعدية لا يستعمل فيها التجويف الرئيسى للجاستروله كمعى وهي تشمل قبيلة واحدة وهي قبيلة المساميات التى تضم أنواعاً مختلفة من الإسفنج . وتعيش الإسفنجيات فى البحر وقليل منها يعيش فى المياه العذبة وهي حيوانات مستقرة توجد مثبتة فى أماكنها ولذلك فإنه كان من المعتقد أنها نباتات . وفى الطراز الاسكونى Ascon type وهو يعتبر أبسط أنواع المساميات يكون الجسم أنبوبى الشكل وله فتحة متسعة عند قمته وتعرف بالفوهة ويوجد بجدار الجسم فتحات دقيقة عديدة تعرف بالمسام . وتؤدى الفوهة والمسام إلى تجويف الجسم الذى يعرف

### طراز أسكونى للإسفنج

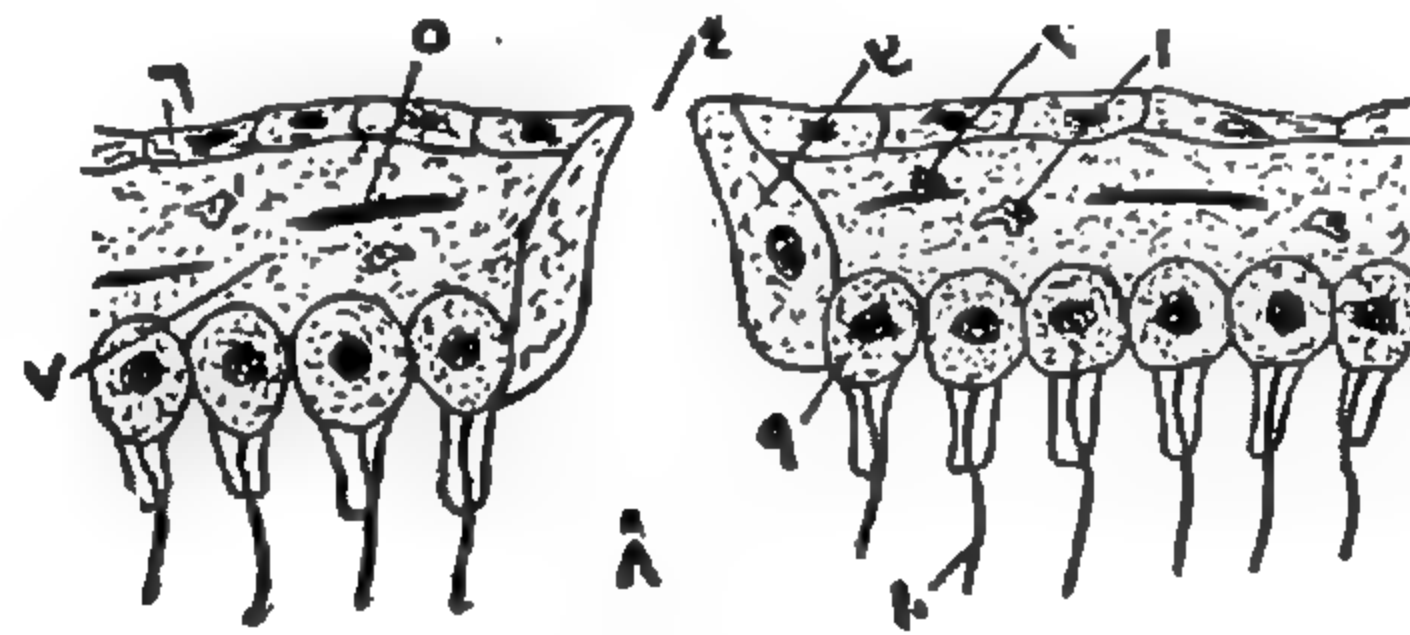
Ascon type of sponge

- ١ - الفوهة      ٢ - شوكات  
٣ - الثقوب السطحية      ٤ - منطقة الالتصاق  
1. osculum,      2. spicules,  
3. ostia,      4. point of attachment.



بالتجويف المعدى ولكنه لا يستعمل كمعى ولا تحدث فيه أنواع الهضم المعروفة ويتركب جدار الجسم من طبقة جلدية خارجية تكونت من طبقة الأكتودرم وطبقة معدية داخلية تكونت من طبقة الأندودرم . وتتركب الطبقة الخارجية من خلايا مفلطحة تعرف بالخلايا الأكتودرمية المفلطحة بينما الطبقة الداخلية تتكون من خلايا كاسية تعرف بالخلايا المطوقة ويبرز من كل منها سوط يحيط بقاعدته طوق قادر على الانكماش كلية داخل الخلية والسيتوبلازم الموجود فى هذا الطوق يشاهد فى حركة مستمرة وعند ملامسة إحدى المواد الغذائية له فإنه يدفعها بسرعة داخل الخلية ليتم هضمها وتتغذى الإسفنجيات كالحوانات ويتم الهضم داخل الخلايا

كما هو الحال في الأوليات . وتحرك أسواط الخلايا المطوقة باستمرار وتحديث تياراً من الماء يدخل عن طريق المسام ويمر إلى الخارج خلال الفوهة ولذا فإن المسام تعرف بالثقوب الشبيهة والفوهة بالثقب الزفيرى . وتوجد طبقة غير خلوية بين الطبقة الجلدية الخارجية والطبقة المعدية الداخلية وتعرف بالميزوجليا وهي تتركب من مادة هلامية تحوى أنواعاً مختلفة من الخلايا ومنها الخلايا الأميبية، وتحمل الطعام المهضوم من الخلايا المطوقة وتوزعه على أجزاء الجسم المختلفة . ويمر الطعام غير المهضوم من التجويف المعدى مع تيار الماء إلى الخارج عن طريق الفوهة . ويتم الإخراج وتبادل الغازات عن طريق سطح الجسم كله وتقوم الخلايا الأميبية بتجميع المواد المسرفة ( كاليوريا ) أى البولينا من أجزاء الجسم المختلفة ونقلها بالقرب من سطح الجسم . ويوجد أيضاً في الميزوجليا خلايا هيكلية تقوم بإفراز الشويكات التى تكون هيكل الإسفنج . وتوجد عدة أنواع من الشويكات تختلف



### قطاع عرضى فى طراز اسكونى للإسفنج

Transverse section in ascon type of sponge

- ١ - خلية اميبه      ٢ - خلية هيكلية      ٣ - خلية مسامية      ٤ - ثقب سطحى  
٥ - شويكه      ٦ - خلية اکتودرميه      ٧ - ميزوجليا      ٨ - التجويف الجوفى  
٩ - خلية مطوقة      ١٠ - سوط .

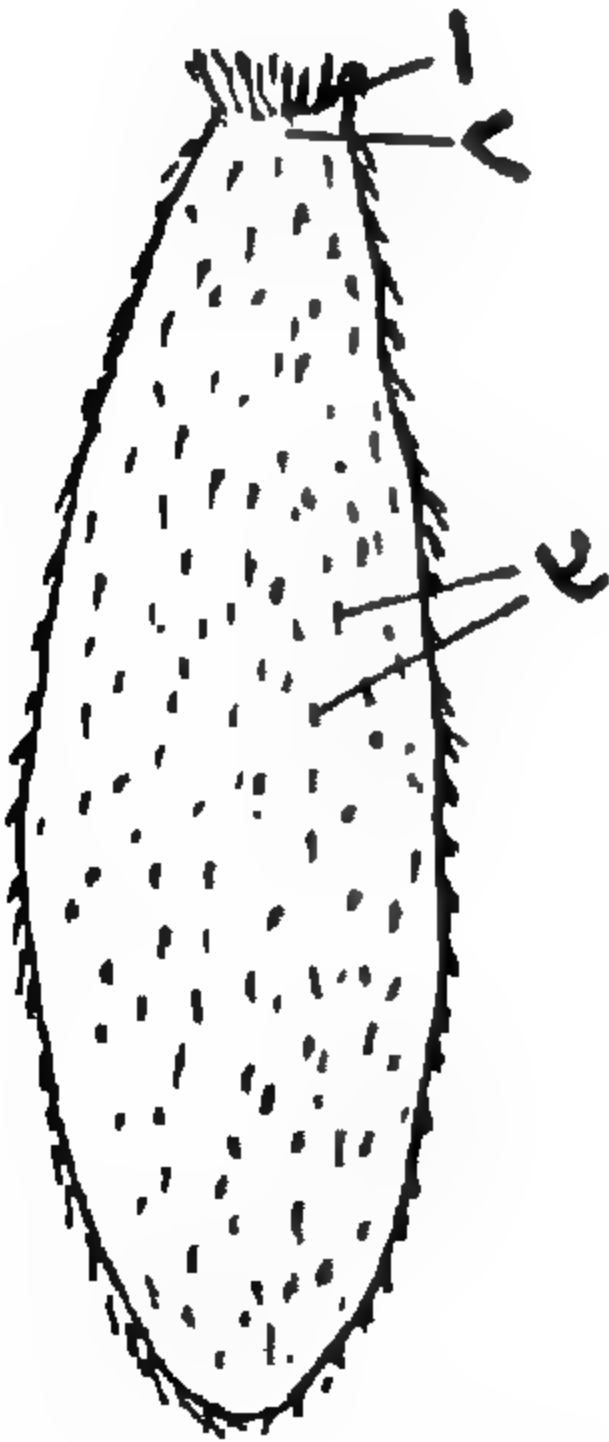
1. amoebocyte,      2. scleroblast,      3. porocyte,      4. ostium,      5. spicule,  
6. pinacocyte,      7. mesoglea,      8. gastirc cavity,      9. choanocyte,  
10. flagellum.

باختلاف ترتيب الخلايا الهيكلية فمثلا عند ما يتصل ثلاثة منها معاً تكون شويكة ثلاثية الأذرع ويتكون الثقب السطحى داخل خلية مسامية لها القدرة على الانبساط والانقباض ولذا تساعد على قفل الثقب السطحى عند اللزوم .

ويتكاثر الحيوان تكاثراً شقياً ولا شقياً . ويحدث التكاثر اللاشقى بواسطة التبرعم والتقطع ويتم التبرعم بواسطة الانقسام المستمر للطبقة الجلدية والطبقة المعدية لتكون

برعما يبرز خارج الجسم وينفصل مكوناً فرداً جديداً مستقلاً يكون طرفه البعيد قاعدة الحيوان الكامل فيما بعد ، بينما طرفه القريب المتصل بجسم الأم يكون الفوهة . ويحدث التقطع صناعياً بواسطة صيادى الإسفنج الذين يقومون بتقطيع الحيوان إلى أجزاء صغيرة يحتوى كل منها على الطبقة الجلدية والطبقة المعدية ويلقون بها فى أماكن جديدة حيث تنمو وتكون أفراداً جديدة . ويحدث التكاثر الشقى بواسطة اندماج الجاميتات الذكرية والأنثوية التى تتكون من الخلايا الأميبية وهى لا توجد فى الوقت نفسه فى حيوان واحد . ويدخل الجاميت الذكرى مع تيار الماء ويحدث الإخصاب وينتج منه تكوين الزيجوت الذى ينقسم ويمضى أطوار نموه فى جسم الأم وبعد ذلك يتركها ويثبت نفسه ويستمر فى عملية النمو إلى أن يصل إلى حجم الحيوان اليافع .

ويوجد طراز آخر من الإسفنجيات أكثر تعقيداً من الطراز الاسكونى هو الطراز السيكونى Sycon type وهو أنبوبى الشكل أيضاً وتوجد عند قمته الفوهة التى تؤدى إلى تجويف يعرف بالتجويف المتوسط . وجدار الجسم أغلظ منه فى الطراز الاسكونى نتيجة لوجود ثنيات كثيرة به تكون سلسلة من القنوات المتوازية ينتهى



### طراز سيكونى للإسفنج

Sycon type of sponge

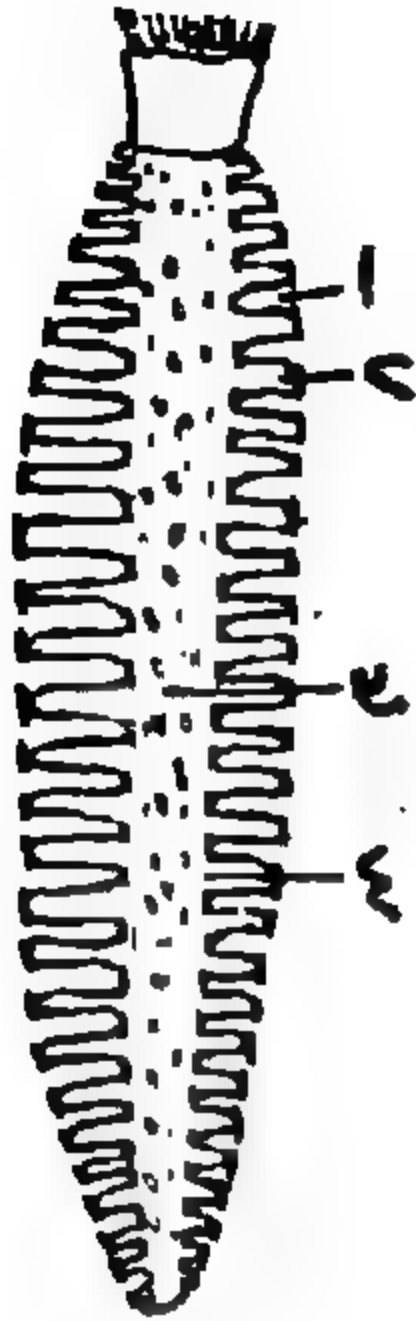
- ١ - مجموعة من الشوكيات الكبيرة      ٢ - الفوهة  
٣ - شوكيات .

1. bunch of large spicules,      2. osculum,  
3. spicules.

بعضها بفتحة مقفلة بالقرب من التجويف المتوسط بينما تفتح على سطح الحيوان بالمسام أو الثقوب الشهيقية وتعرف هذه القنوات بالقنوات الشهيقية ، وتبطنها الخلايا الأكتودرمية المفلطحة وتوجد هذه القنوات متبادلة مع قنوات أخرى تفتح فى



التجويف المتوسط بفتحات تعرف بالثقوب الداخلية ونهاياتها مقفلة بالقرب من سطح الجسم وتعرف هذه القنوات بالقنوات الزفيرية وتبطنها الخلايا المطوقة . وتتصل القنوات



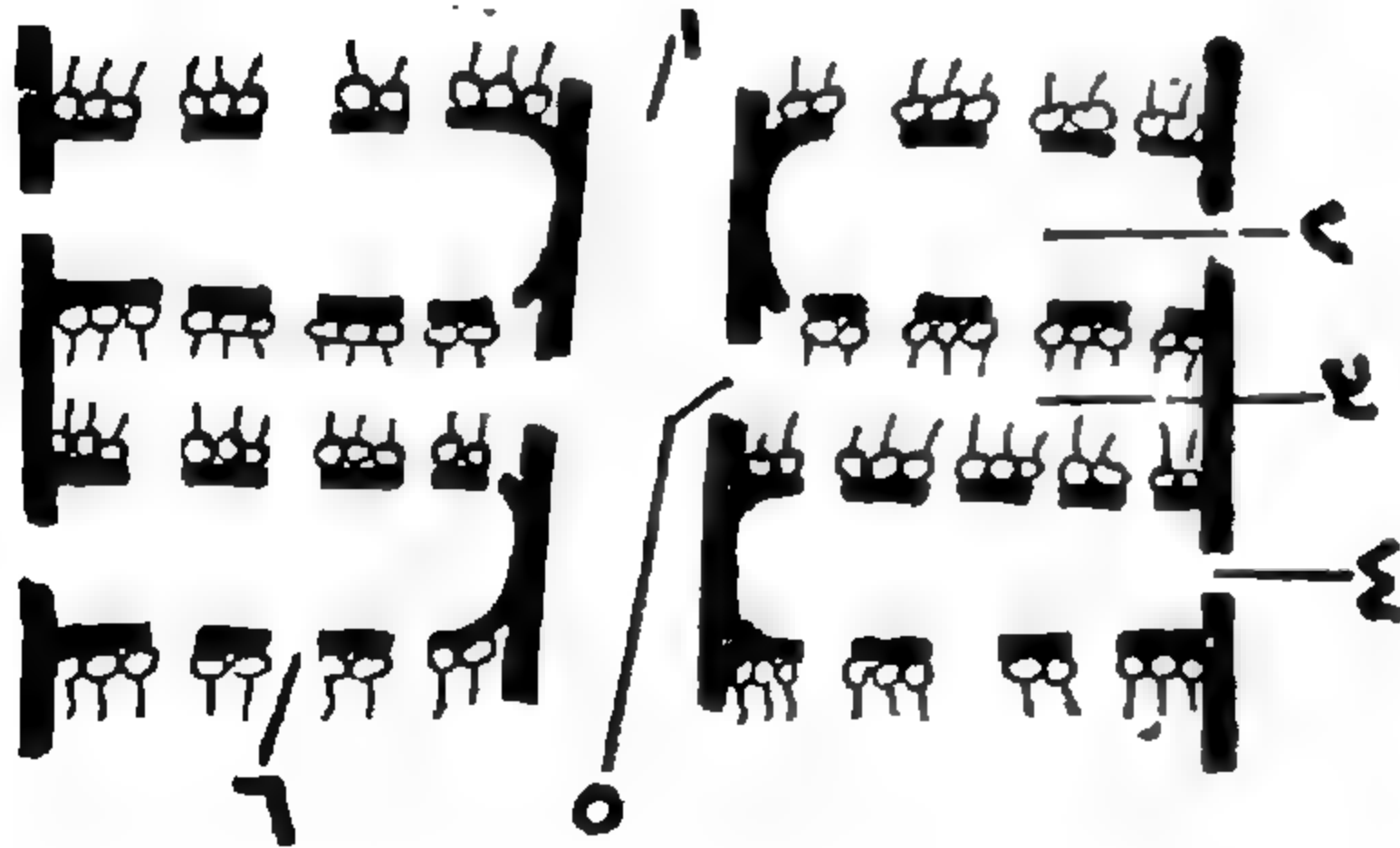
### قطاع طولى فى طراز سيكونى. للإسفنج

Longitudinal section in Sycon type of sponge

١ - قناة شهيقة ٢ - قناة زفيرية ٣ - التجويف المتوسط  
٤ - ثقب داخلى .

1. inhalent canal, 2. exhalent canal,  
3. paragaster, 4. apopyle.

الشهيقة والزفيرية بواسطة فتحات ضيقة تعرف بالثقوب الأصلية ويمر الماء من الفتحات الشهيقة إلى القنوات الشهيقة ومنها إلى القنوات الزفيرية خلال الثقوب الأصلية ثم يمر الماء بعد ذلك خلال الثقوب الداخلية إلى التجويف المتوسط « شبه المعدى » وأخيراً يمر الماء إلى الخارج عن طريق الفوهة .



### قطاع طولى توضيحي لطرز سيكونى للإسفنج

Diagrammatic longitudinal section of Syson type of sponge

١ - التجويف المتوسط ٢ - قناة شهيقة ٣ - قناة زفيرية ٤ - ثقب سطحى  
٥ - ثقب داخلى ٦ - ثقب أصلى .

1. paragaster, 2. inhalent canal, 3. exhalent canal, 4. ostium,  
5. apopyle, 6. prosopyle.

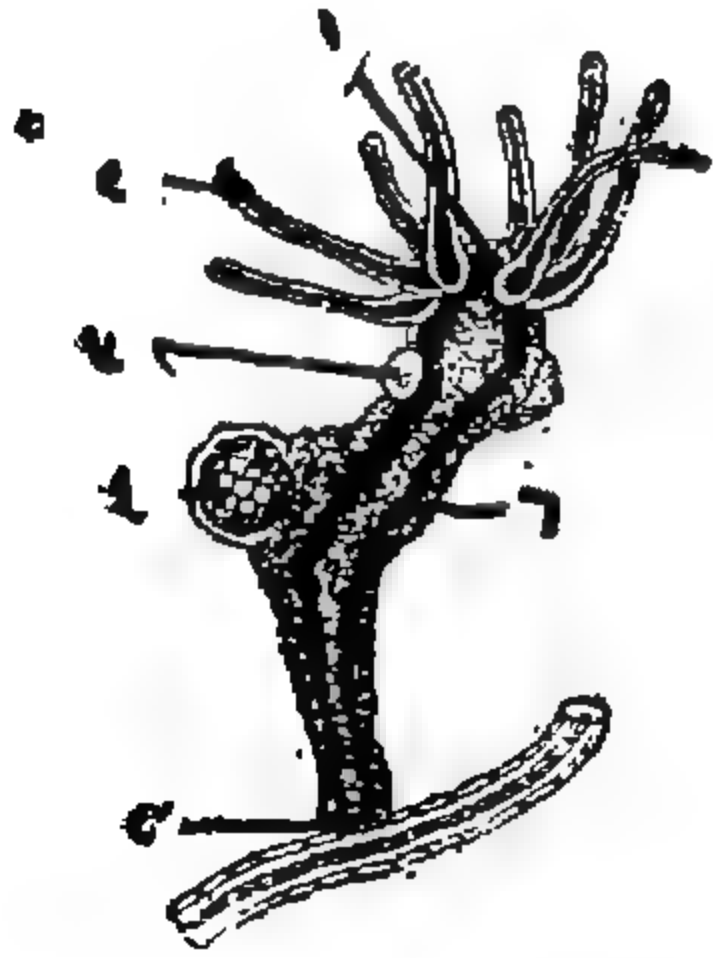
ويوجد نوع آخر أكثر تعقيداً من الطراز السيكونى وهو الطراز الليوكونى leucon type وتوجد فيه جدار القنوات الزفيرية على هيئة ثنيات تؤدي إلى تركيب أكثر تعقيداً . ويتبع هذا الطراز إسفنج الحمام ويتكون هيكله من مادة جيلاتينية خارجية خاصة تعرف بالإسفنجين .

## قبيلة الجوفعويات Phylum Coelenterate

تضم هذه الرتبة الحيوانات البعدية البسيطة التي تعيش في الماء العذب والماء المالح على السواء . وهي حيوانات ثنائية الطبقات يمثل جسمها الجاستروله التي تتكون من طبقتين هما طبقة الأكتودرم الخارجية وطبقة الأندودرم الداخلية . وتفرز هاتان الطبقتان بينهما طبقة أخرى هلامية غير خلوية تعرف بالميزوجليا . ومن أمثلة هذه الرتبة الهدر .

### الهدر Hydra

الهدر حيوان صغير يعيش بكثرة في برك المياه العذبة . والجسم أسطوانى الشكل ومقفل عند أحد طرفيه مكوناً القدم أو القرص القاعى الذى يفرز مادة لاصقة تساعد الحيوان على الالتصاق بالنباتات والأحجار . وتوجد عند الطرف الآخر للحيوان فتحة دقيقة تمثل الفم الذى يوجد عند قمة ارتفاع يعرف بالمخروط الفمى أو التحت فم . ويتصل بالجسم حول قاعدة التحت فم عدد يتراوح ما بين ستة وعشرة زوائد طويلة خيطية الشكل تعرف باللوامس ، ويؤدى الفم مباشرة إلى تجويف الجسم الذى يعرف بالجوفعى . ويتركب جدار الجسم من طبقة الأكتودرم



### الهدر Hydra

- ١ - الفم      ٢ - لامسه      ٣ - خصيه      ٤ - مبيض  
٥ - القاعدة      ٦ - الجسم

1. mouth,      2. tentacle,      3. testis,  
4. ovary,      5. base,      6. body.

الخارجية وطبقة الأندودرم الداخلية وتوجد بينهما طبقة رقيقة غير خلوية تعرف بالميزوجليا أو الرقاقة الداعمة وهي عبارة عن إفراز متين من هاتين الطبقتين يدعم الجسم ويعطيه الشكل الأسطوانى الخاص به . ويتركب الأكتودرم من عدة أنواع من الخلايا فتوجد به طبقة من الخلايا العمودية أطرافها الداخلية مدببة وتحمل

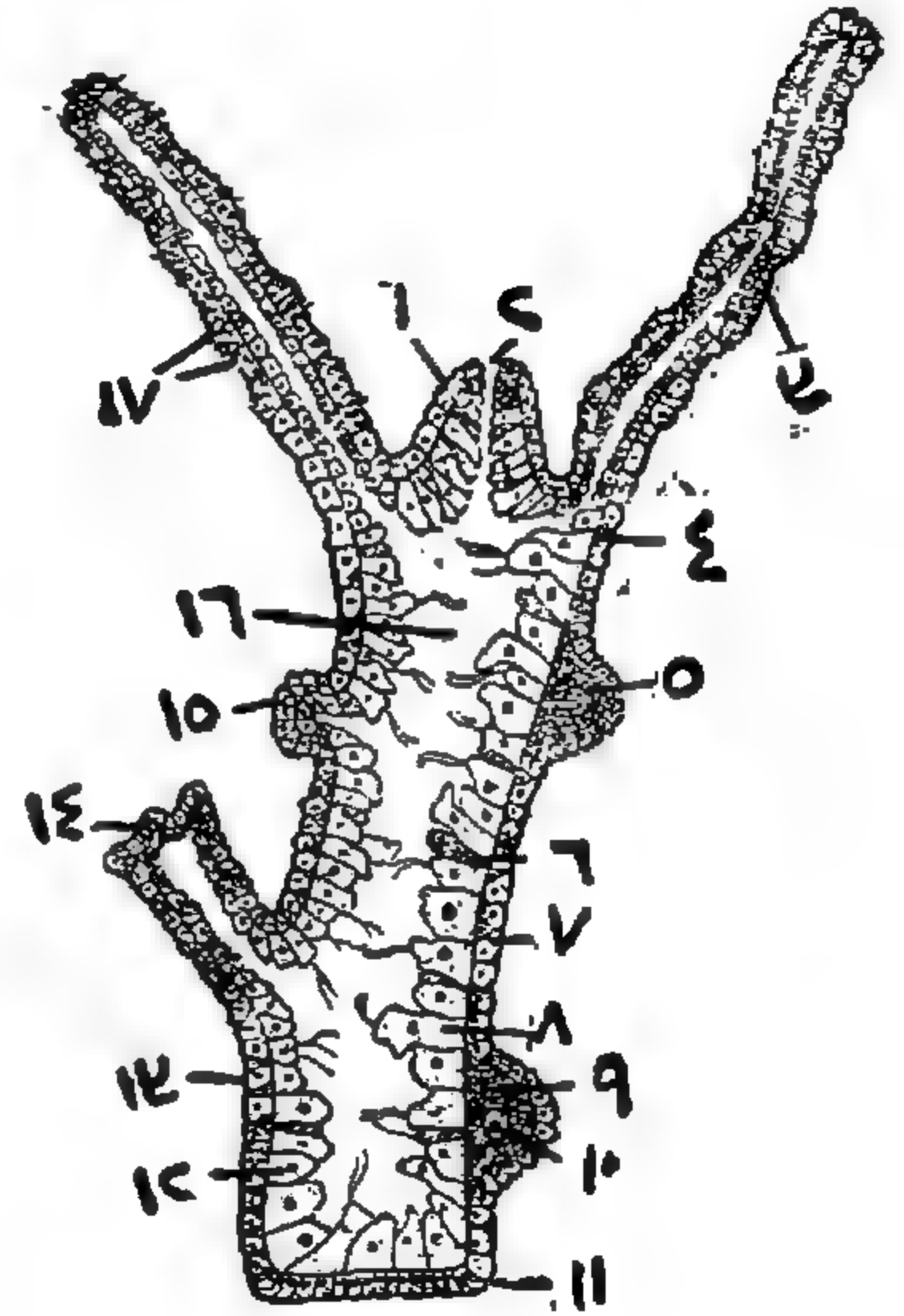
كل خلية زائدتين عضليتين تمتدان في اتجاه موازى للمحور الطولى للجسم وتقوم هذه الخلايا أيضاً بإفراز غشاء واق فوق السطح الخارجى للجسم يعرف بالجلد ولذا فإن هذه الخلايا تعرف بالخلايا الطلائية العمودية وتحتوى كل منها على فجوة كبيرة ونواة تقع إلى الداخل . ولا يوجد الجلد في منطقة القدم حيث إن المادة اللاصقة تفرز خارج الخلايا وتساعد الحيوان في عملية الالتصاق . ويوجد في المسافات التى تقع بين الأطراف المدببة للخلايا الطلائية العضلية نوع آخر من الخلايا يعرف بالخلايا البينية وهى قادرة على تغيير شكلها وتستطيع أن تؤدي وظائف متعددة وتحول إلى الخلايا الجرثومية التى تعوض ما يستهلك من خلايا الأكتودرم . ويوجد

### قطاع طولى فى الهدر

Longitudinal section in Hydra

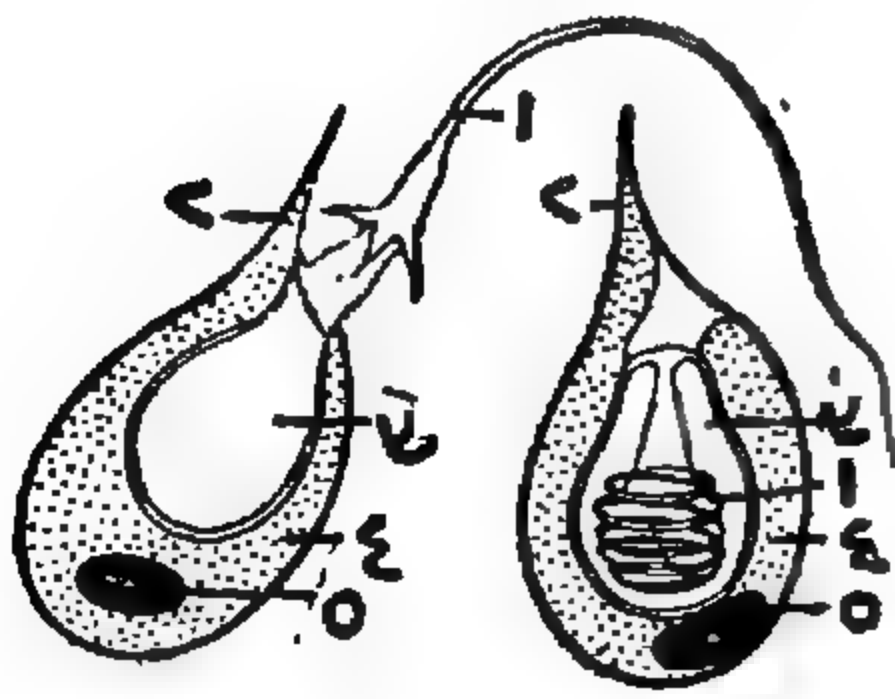
- |                  |                |             |              |
|------------------|----------------|-------------|--------------|
| ١ - التحتفم      | ٢ - الفم       | ٣ - لامسه   | ٤ - ميزوجليا |
| ٥ - خصيه         | ٦ - خلية غدية  | ٧ - أكتودرم |              |
| ٨ - خلية سوطية   | ٩ - مبيض       | ١٠ - بويضة  |              |
| ١١ - القاعدة     | ١٢ - أندودرم   | ١٣ - الجلد  |              |
| ١٤ - برعم متقدم  | ١٥ - برعم حديث | ١٦ - الجوفى |              |
| ١٧ - خلايا لاسعة |                |             |              |

- |                  |                      |                |
|------------------|----------------------|----------------|
| 1. hypostome,    | 2. mouth,            | 3. tentacle,   |
| 4. mesoglea,     | 5. testis,           | 6. gland cell, |
| 7. ectoderm,     | 8. flagellated cell, | 9. ovary,      |
| 10. ovum,        | 11. base,            | 12. endoderm,  |
| 13. cuticle,     | 14. advanced bud,    | 15. young bud, |
| 16. coelenteron, | 17. cnidoblasts.     |                |



فى الأكتودرم نوع غريب من الخلايا تعرف بالخلايا اللاسعة وهى تمثل الأعضاء الدفاعية وتساعد أيضاً فى اقتناص الفريسة وتوجد هذه الخلايا بكثرة فى اللوامس . والخلية اللاسعة بيضاوية الشكل تقريباً ولها زوائد بروتوبلازمية قوية تبرز على سطح الجسم وتعرف بشعيرة اللسع . وتوجد بداخل الخلية اللاسعة فجوة كبيرة تكاد تملأ الحيز الداخلى كله وتعرف بحوصلة الخيط وتحتوى بداخلها على خيط رفيع أنبوى يتصل بعنقها عند قاعدته المزودة بالخطاطيف . ويوجد بحوصلة الخيط أيضاً سائل سام يحدث شللاً للفريسة عند ما يدخل جسمها وشعيرة اللسع ذات

حساسية عالية للمس وعند ما تحس بمؤثر فإنها تعمل كالزنناد وتسبب انقباضاً مفاجئاً للخلية اللاسعة ، ويؤدى الضغط الواقع على حوصلة الخيط إلى اندفاع الخيط بقوة إلى الخارج ليخترق جسم الفريسة ويشل حركتها . ويوجد نوعان من الخلايا اللاسعة فى إحداهما يلتف الخيط حول جسم الفريسة أو أى جزء منه وفى الآخر يندفع الخيط بقوة داخل أنسجة الفريسة . وعند ما تستهلك الخلية اللاسعة نتيجة انفصال حوصلة الخيط عند ما تكون حركة الفريسة عنيفة فإنها تستبدل بخلية لاسعة أخرى تتكون من إحدى الخلايا البينية . وتوجد خلايا عصبية كثيرة أسفل الخلايا الطلائية العضلية ويتصل بعضها ببعض مكوناً شبكة عصبية تمثل أبسط أنواع الأجهزة العصبية فى المملكة الحيوانية . وتوجد أيضاً أنواع مختلفة من الخلايا الحسية التى تبرز خارج سطح الجسم وهى تتأثر بالمؤثرات الميكانيكية والكيميائية والتغير فى درجات الحرارة ودرجة الإضاءة . وتستقبل الخلايا الحسية المؤثرات الخارجية وتنقلها إلى الخلايا العصبية المتصلة بها وهذه تنقلها بدورها إلى الزوائد العضلية . ويتركب الأندودرم من طبقة واحدة من الخلايا الطلائية العضلية وهى أكبر حجماً من الخلايا الطلائية العضلية الأكتودرمية وتمتد زوائدها العضلية فى اتجاه موازى للمحور العرضى ولذا فإن انقباض هذه الزوائد العضلية يؤدى إلى صغر قطر الجسم . ولا توجد هذه الزوائد العضلية فى الخلايا الأندودرمية المبطنة للوامس . وتمتد بعض الخلايا الطلائية العضلية الأندودرمية لتكون الأقدام الكاذبة وتعرف بالخلايا الأميبية . والبعض الآخر يحمل أسواطاً وتعرف هذه الخلايا بالخلايا



الخلية اللاسعة The cnidoblast

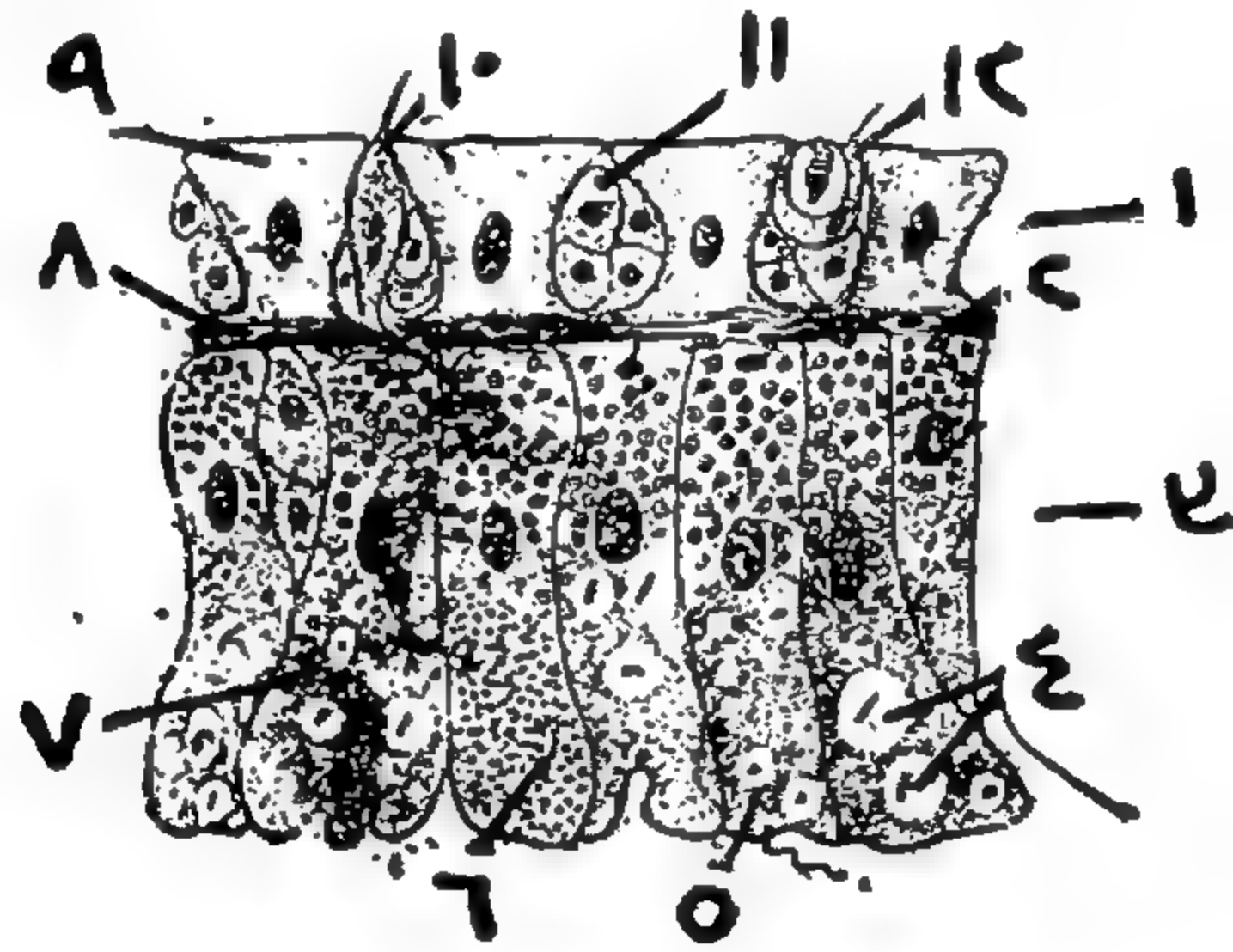
- ١ - خيط الخلية اللاسعة      ٢ - شعيرة السع  
٣ - حوصلة الخيط      ٤ - السيتوبلازم      ٥ - النواة .  
1. filament of cnidoblast,      2. cnidocil,  
3. nematocyst      4. cytoplasm      5. nucleus.

السوطية . وتوجد أيضاً بين الخلايا الأندودرمية فى الثلث العلوى من الجسم بالقرب من المخروط القمى خلايا صوبلحانية الشكل لا تحتوى على فجوات أو زوائد عضلية . وهى تفرز العصارات الهاضمة فى الجوفعى وتعرف بالخلايا الغدية . ويكون الأندودرم أخضر أو بنى اللون نتيجة لوجود نباتات وحيدة الخلية



تعرف بالزوكلوريلا تعيش معيشة تكافلية مع الهدر وهى تعطيه الأكسجين اللازم وتأخذ منه المواد النيتروجينية المسرفة لتبنى جسمها .

ويتحرك الهدر من مكان إلى آخر بواسطة طرق مختلفة ، فهو يزاول الحركة الانزلاقية البطيئة وذلك يتم بواسطة الأقدام الكاذبة الصغيرة التى تدفعها إلى خارج الخلايا الأكتودرمية الموجودة فى القدم . ويتحرك الهدر أيضاً بواسطة الشقبة ويحدث ذلك بأن يثنى الحيوان جسمه إلى أن تلتصق اللوامس بالسطح الذى يتصل به ثم ينزع قدمه ويثنيه ليمده إلى الجانب الآخر ويلصقه عند أبعد نقطة ممكنة على السطح وعندئذ ينزع الحيوان لوامسه ويعيد العملية ثانية إلى أن يصل إلى المكان الجديد المطلوب ، ويقوم الحيوان بعملية الزحف كما فى الديدان ويتم ذلك بأن يثنى جسمه ويثبت لوامسه عند أبعد نقطة ممكنة على السطح ثم ينزع قدمه ويلصقه بجوار



قطاع عرضى فى الهدر Transverse section in Hydra

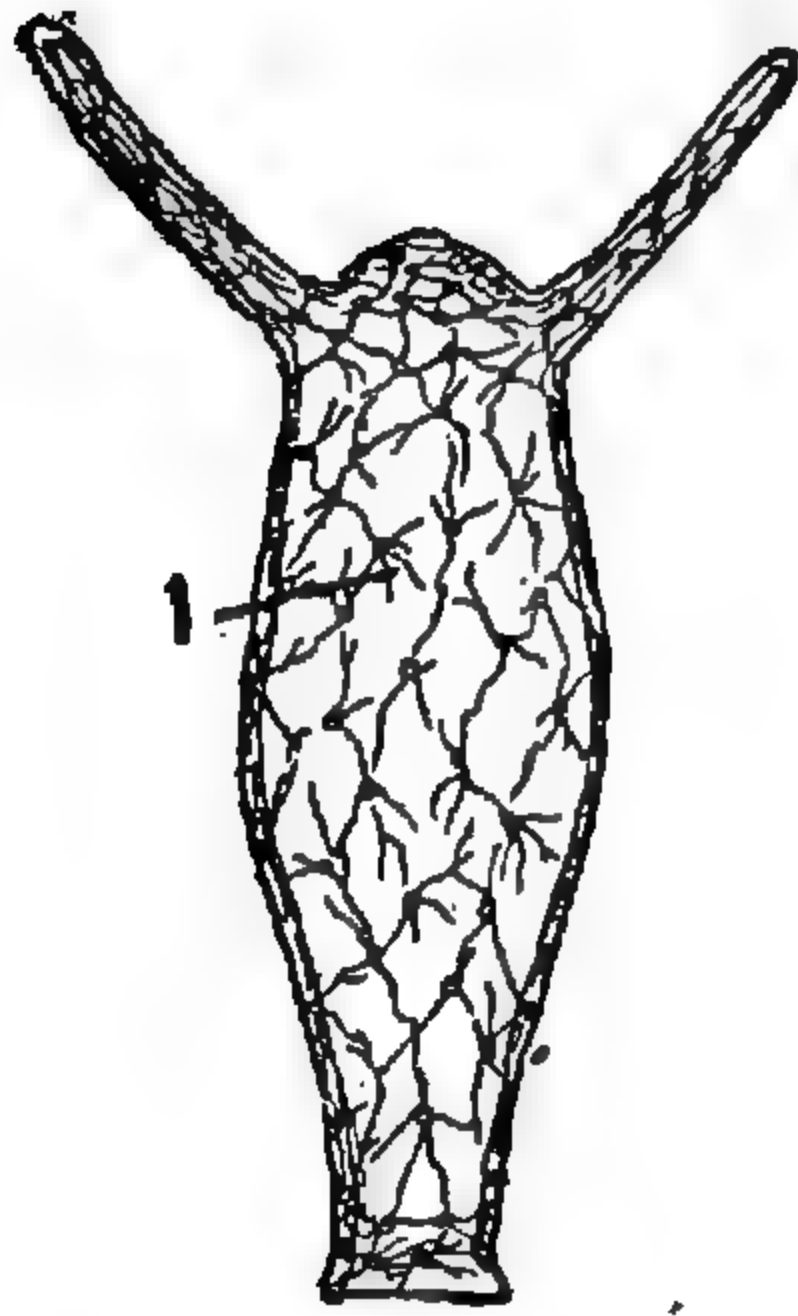
- ١ - اکتودرم      ٢ - ميزوجليا      ٣ - اندودرم      ٤ - فجوات غذائية      ٥ - خلية سوطية  
٦ - خلية غدية      ٧ - خلية اميبية      ٨ - خلية عصبية      ٩ - خلية طلائية عضلية  
١٠ - خلية حسية      ١١ - خلايا بينية      ١٢ - خلية لاسعة .

1. ectoderm,      2. mesoglea,      3. endoderm,      4. food vacuole,      5. flagel-  
lated cell,      6. gland cell,      7. amœboid cell,      8. nerve cell,      9. myoepi-  
thelial cell,      10. sensory cell,      11. interstitial cells,      12. cnidoblast.

اللوامس ثم ينزعها ويمدها مرة أخرى وهكذا . ويستطيع الحيوان أن يطفو على سطح الماء ويسبح سباحة حرة مستعيناً بلوامسه .

وتحدث عملية الهضم أساساً خارجياً كما فى البعديات الأكثر رقباً ولكنه أحياناً يحدث الهضم داخل الخلايا كما فى الأوليات . ويتغذى الحيوان على الكائنات الصغيرة

الموجودة في الماء كبراغيث الماء ويأسرها الحيوان بواسطة خيوط الخلايا اللاسعة الموجودة في اللوامس والتي تسحب الفريسة إلى الفم ومنه إلى الجوفعي حيث تتم عمية الهضم بمساعدة العصارات الهاضمة التي تفرزها الخلايا الغدية الموجودة في الأندودرم ويعرف هذا النوع من الهضم بالهضم الخارجي . وإذا اقتربت المواد الغذائية من الخلايا الأميبية الأندودرمية فإنها تحاط بالأقدام الكاذبة وتمر داخل الخلايا حيث تتم عملية الهضم داخل السيتوبلازم ويعرف هذا النوع بالهضم الأولي أو الداخلي . ويمر الطعام الغير مهضوم إلى الخارج في الجوفعي حيث يطرد إلى خارج الجسم عن طريق الفم .



## الجهاز العصبي في الهدر

Nervous system in Hydra

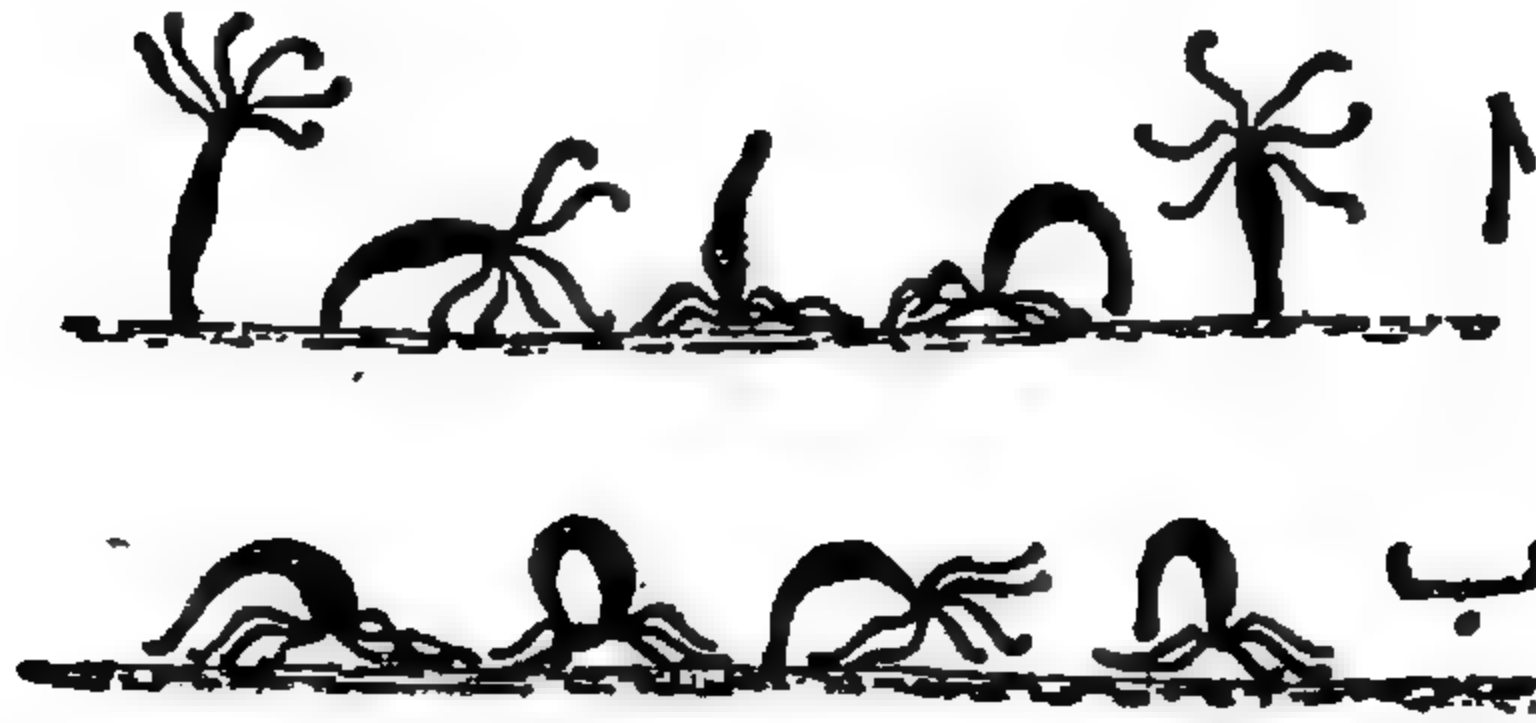
1. nerve-net.

١ - شبكة عصبية .

وتتم عملية التنفس خلال السطح الخارجي للجسم كله . وكذلك تنتشر المواد الإخراجية السائلة من خلال سطح الجسم إلى الخارج ، وأما المواد الصلبة الموجودة في الجوفعي فإنها تطرد إلى الخارج عن طريق الفم وذلك بواسطة انقباض الزوائد العضلية للأندودرم والأندودرم .

ويتكاثر الهدر شقياً ولا شقياً . وفي الظروف المناسبة يحدث التكاثر اللاشقي بواسطة الانقسام المستمر للخلايا الأندودرمية والأندودرمية عند أي نقطة من الجسم مكونة برعماً يبرز خارج سطح الجسم وتقوم الخلايا البينية بدورها في تكوين البرعم الذي يزداد في الحجم وتتكون عند نهايته دائرة من اللوامس يفتح بينها فم صغير . وفي النهاية يحدث تخرص عند مكان اتصال البرعم بالأم . يصل البرعم ليحيا حياة مستقلة . وقد يتكون أكثر من برعم في وقت واحد وأحياناً يظهر لبعضهم براعم

ثانوية وفي الظروف الغير مناسبة يحدث التكاثر الشقي . والهدير حيوان خثوي تظهر فيه المبايض والخصيات في نفس الحيوان . وتتكون الخصيات بالقرب من التحت فم بينما توجد المبايض بالقرب من وسط الجسم . وتتكون الخصية كانتفاخ



### طرق الحركة في الهدير Ways of movement in Hydra

A. Somersaulting

١ - الشقلبة

B. looping

ب - الزحف

تحت الأكتودرم حيث تتجمع الخلايا البينية وتنقسم نواة كل منها انقسامين اخترايين لتعطى أربعة حيوانات منوية . وتنطلق الحيوانات المنوية من فتحة تتكون من قمة الخصية وتسبح في الماء . وفي تكوين المبيض تتجمع الخلايا البينية وتكبر إحداها بينما تختفي الخلايا المجاورة لها . وتكون هذه الخلية الكبيرة البويضة . وعند ما تنضج البويضة يتساقط غطاؤها الأكتودرمي ويفرز حولها غطاء جلدي . ويستغرق نضج البويضة وقتاً أطول من تكوين الحيوان المنوي ولذلك فإن الإخصاب يحدث بين الأفراد المختلفة . وعند ما يندمج الحيوان المنوي والبويضة يتكون الزيجوت الذي يقوم بعدة انقسامات ويحيط نفسه بحوصلة من إفرازه . ويستمر النمو داخل هذه الحوصلة التي تنفصل من الأم وتسقط في قاع البركة حتى تتحسن الظروف . وفي هذه الحالة تنشق الحوصلة ويخرج منها الجنين الذي يشبه الهدير الصغير ليحيا حياة مستقلة . وتوجد في الهدير ظاهرة التجدد وهذا يعنى أن الحيوان له القدرة على تعويض الأجزاء التالفة من جسمه . وعندما يقطع الهدير قطعاً مستعرضاً إلى نصفين فإن كلا منهما يكون فرداً جديداً ، حتى إذا كان القطع إلى عدة أجزاء فإن كل جزء يعطى فرداً كاملاً .

## قبيلة المفلطحات Phylum Platyhelminthes

تمثل هذه القبيلة أبسط البعديات الثلاثية الطبقات والاسيلومية . وأجسامها ذات تماثل جانبي ومن أهم رتبها التريماتودا والسيستودا .

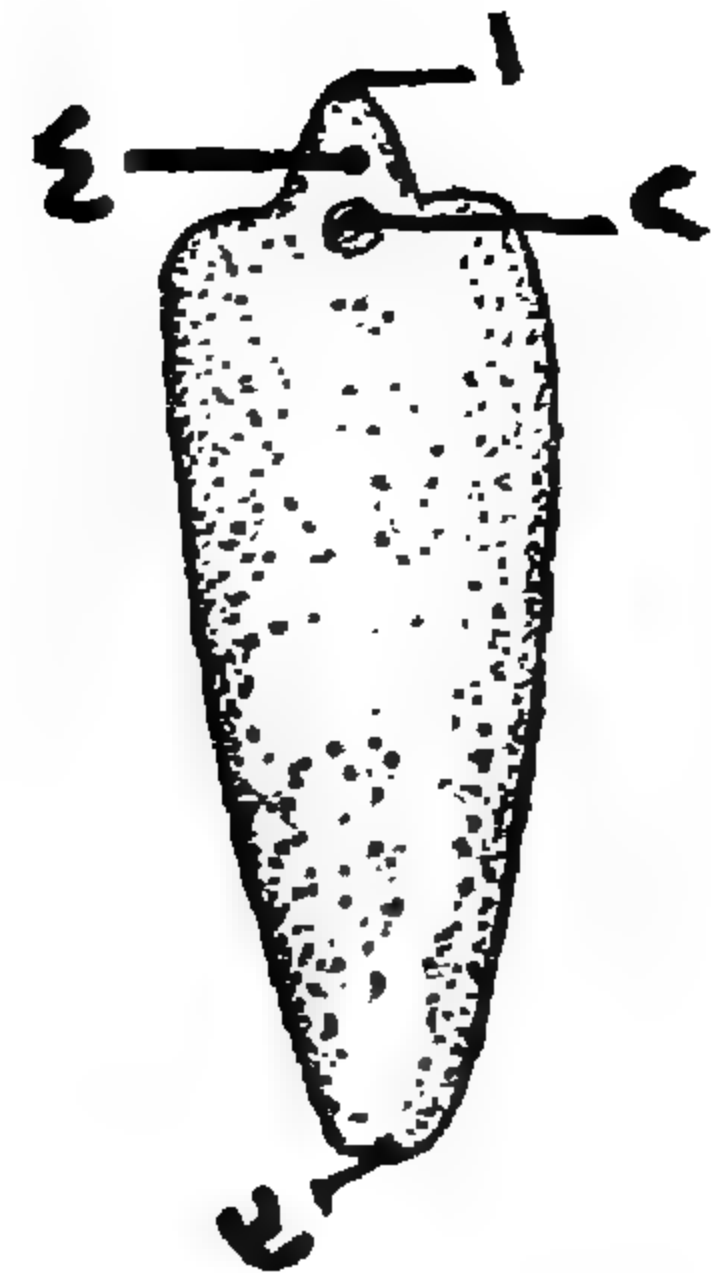
### رتبة التريماتودا Class Trematoda

وهي تضم حيوانات متطفلة أجسامها غير مستقيمة ومنبسطة في الغالب . ويؤدي الفم إلى معى مشقوق ليس له إست . ويغطي الجسم بجلد سميك . وتتصل هذه الطفيليات بعائلها بواسطة المصصات ويوجد في الغالب عائلان للطفيل أحدهما يعرف بالعائل الأساسي وتحدث فيه عملية التكاثر الشقي وهو حيوان فقارى كالإنسان أو الحيوانات المستأنسة ، والآخر يعرف بالعائل المتوسط وتحدث فيه عملية التكاثر اللاشقي وهو حيوان لافقارى كالقواقع . ومن أمثلة هذه الرتبة الدودة الكبدية أو الفاشيولا وديدان البلهارسيا .

### الدودة الكبدية ( الفاشيولا ) Fasciola

وهي دودة لينة الجسم تعيش في القنوات المرارية للأغنام وتسبب ما يعرف بتفتت الكبد . وأحياناً توجد في كبد الحيوانات الأخرى كالخيل ونادراً ما توجد في كبد الإنسان . وجسم الدودة مفلطح ويشبه في شكله ورقة الشجرة البسيطة وطرفه الأمامى العريض مزود ببروز مثلث الشكل يمثل فص الرأس . وفي مقدمته يوجد ممص أمامى أو فمى . وتوجد عند قاعه فتحة دقيقة تمثل فتحة الفم . وخلف فص الرأس بمسافة قصيرة يوجد على السطح البطنى للحيوان ممص بطنى تلتصق الدودة بواسطته بجدار القناة المرارية التى تعيش فيها . ويوجد بين الممص الفمى والممص البطنى انخفاض صغير يمثل النقرة التناسلية التى تقع فيها الفتحات التناسلية . ويقع الثقب الإخراجى عند الطرف الخلقى للجسم .





## الدودة الكبدية ( فاشيولا ) Fasciola

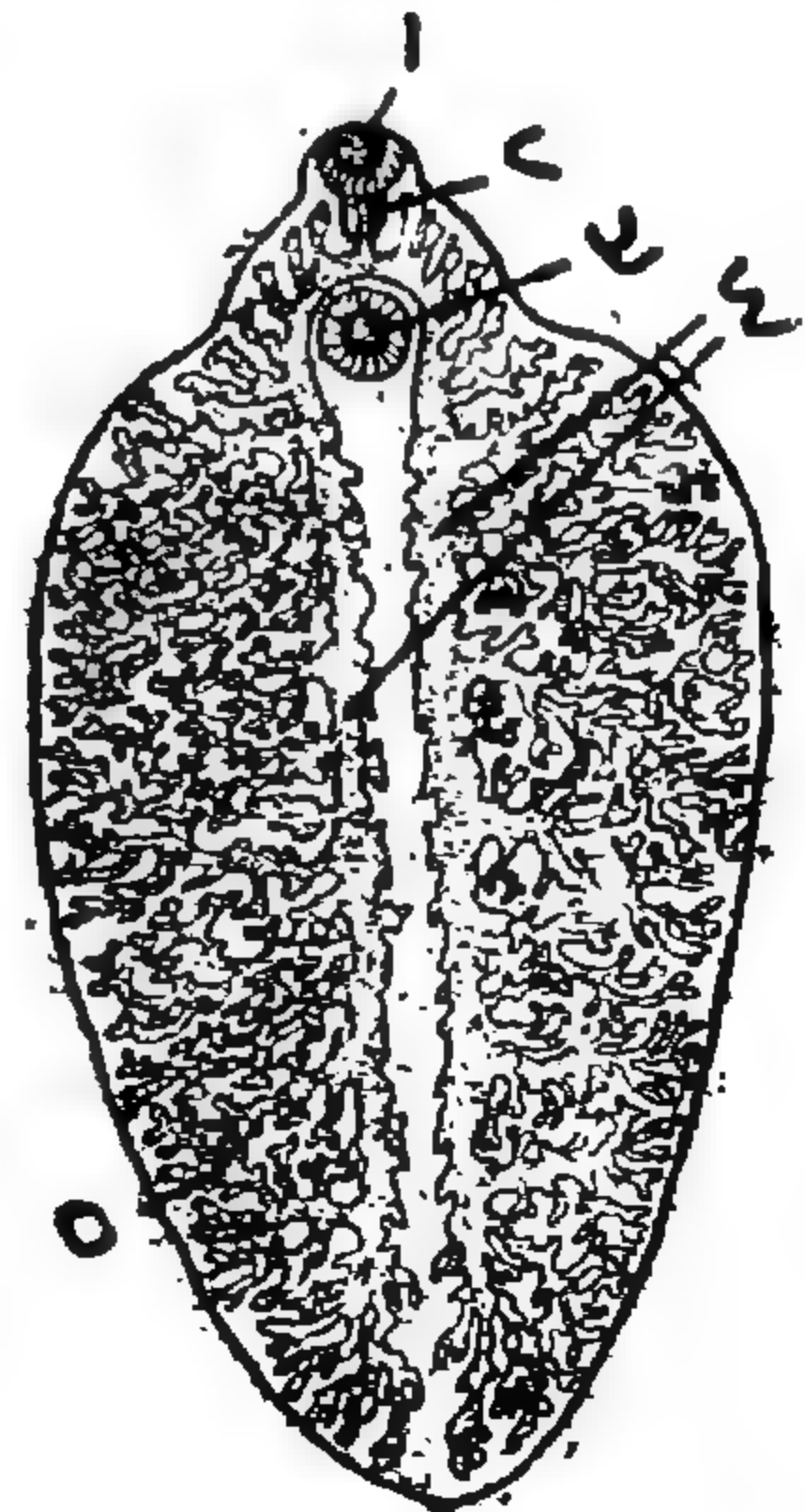
- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| ١ - المص الفمى     | ٢ - المص البطنى        |
| ٣ - الثقب الإخراجى | ٤ - النقرة التناسلية . |
| 1. oral sucker,    | 2. ventral sucker,     |
| 3. excretory pore, | 4. genital pit.        |

ويؤدى الفم إلى بلعوم عضلى يتبعه مرىء قصير يؤدى بدوره إلى أمعاء مشقوقة إلى نصفين ويمتد فرعا الأمعاء موازيين لبعضهما إلى الطرف الخلقى للجسم حيث ينتهيان بطرفين مقفلين ويعطيان عدداً كبيراً من الفروع الجانبية أو العور . والفروع الجانبية التى توجد على الجانب الداخلى لفرعى الأمعاء صغيرة بينما الفروع التى توجد على الجانب الخارجى كبيرة وأكثر تفرعاً . وتتغذى الفاشيولا بالدم والجليكوجين والصفراء .

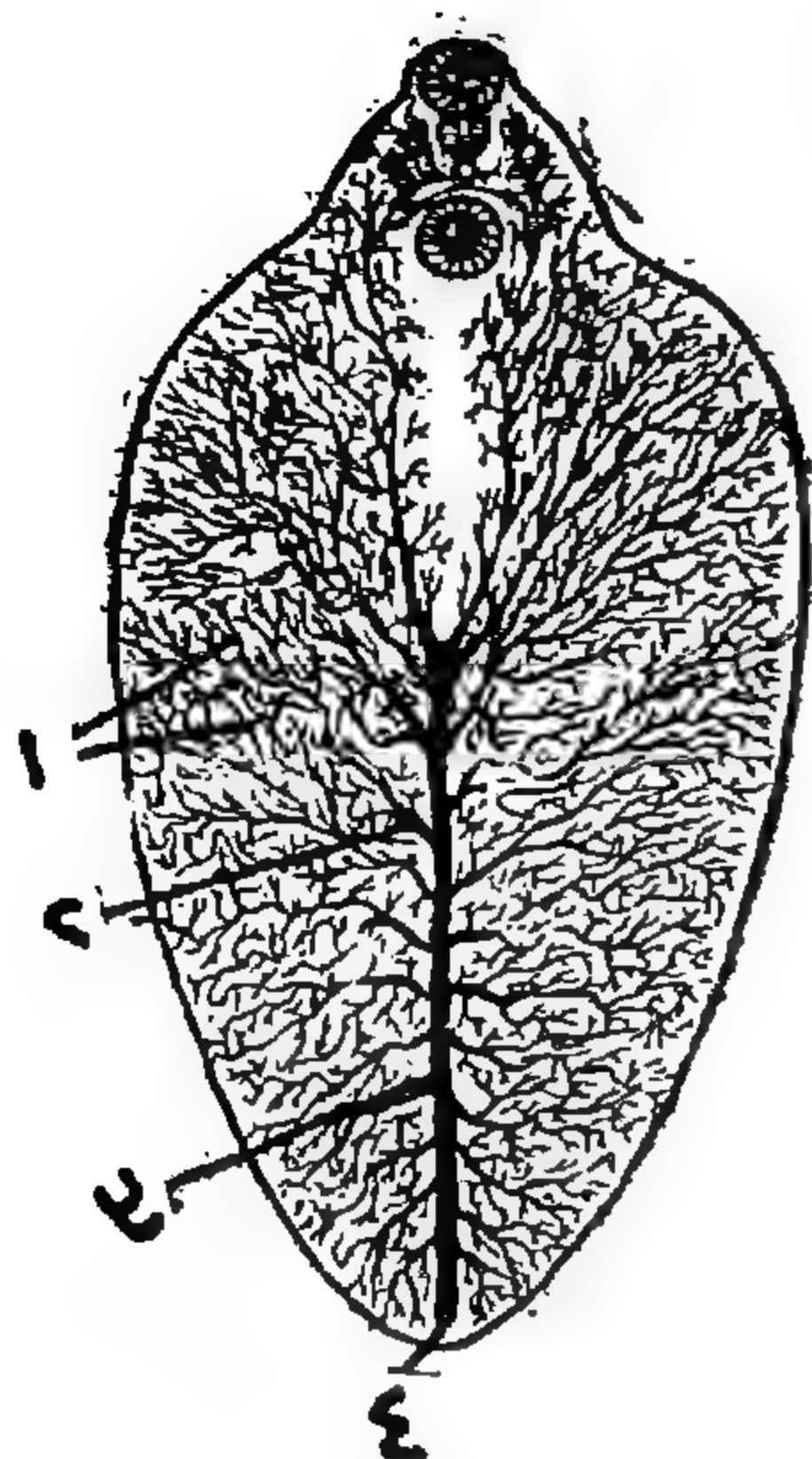
## الجهاز الهضمى فى الفاشيولا

### Digestive system of Fasciola

- |                                 |                                   |                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| ١ - الفم                        | ٢ - البلعوم                       | ٣ - المص البطنى   |
| ٤ - الاغوران المعويان الرئيسيان | ٥ - فروع الأغور المعوى.           |                   |
| 1. mouth,                       | 2. pharynx,                       | 3. ventral sucker |
| 4. two main intestinal caeca,   | 5. branches of intestinal caecum. |                   |



والجهاز الإخراجى يتركب من قناة إخراجية رئيسية تمتد طولياً وسط الجسم من حوالى الثلث الأمامى للجسم إلى الطرف الخلقى حيث تفتح إلى الخارج عن



## الجهاز الهضمي في الفاشيولا

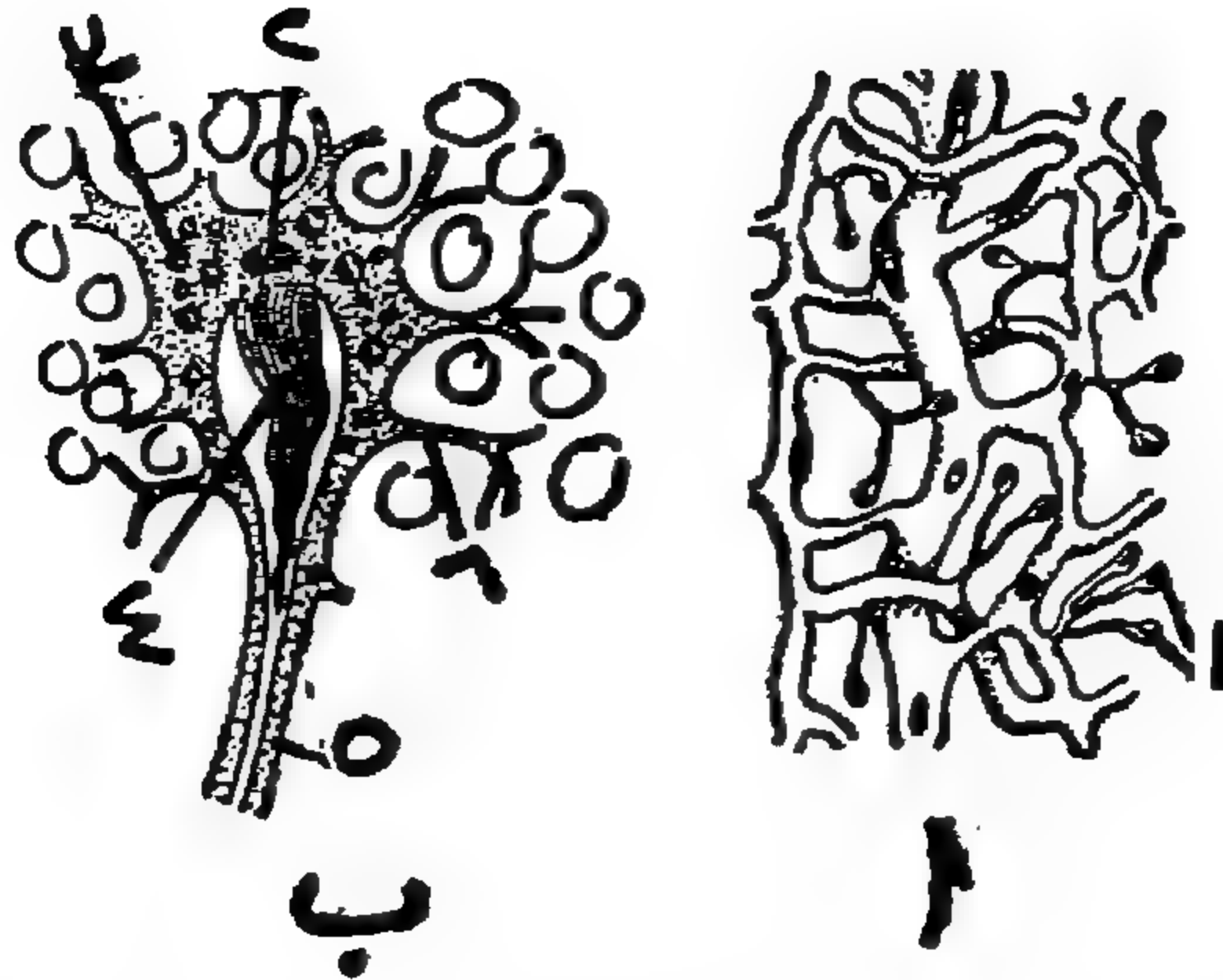
### Excretory system of Fasciola

- ٢ - القنوات الإخراجية الرئيسية  
٣ - القناة الإخراجية الرئيسية  
٤ - الثقب الإخراجي .
- ٢ - فرع جانبي للقناة الإخراجية الرئيسية  
٣ - القناة الإخراجية الرئيسية  
٤ - الثقب الإخراجي .
1. excretory tubules,  
excretory duct,  
excretory pore.
2. side branch of main  
3. main excretory duct,  
4. excretory pore.

طريق الثقب الإخراجي . وتعطى القناة الإخراجية الرئيسية فروعاً جانبية تتفرع بدورها عدة مرات لتعطى في النهاية أنابيب دقيقة تنهى بخلايا كثيرة الشكل تعرف بالخلايا اللهبية وتعطى الخلايا اللهبية زوائد متفرعة تمتد في الفسحات البين خلوية الموجودة بين الخلايا البرنشيمية . وتحتوى كل خلية لهبية على خصلة من الأهداب الطويلة تتحرك حركة مستمرة وتشبه في ذلك لهب الشمعة المهتز وهذا هو سبب تسميتها بالخلية اللهبية . ويجمع السائل الإخراجي من الفسحات البين خلوية الموجودة بين الخلايا البرنشيمية بواسطة الخلايا اللهبية وتؤدي حركة الأهداب الموجودة بداخلها إلى طرد السائل الإخراجي إلى القنوات البولية ومنها إلى القناة الإخراجية الرئيسية ثم إلى الخارج عن طريق الثقب الإخراجي .

الفاشيولا كحيوان طفيلي لا يوجد بها أعضاء حسية كما أن جهازها العصبي بسيط جداً وتمثله حلقة تقع حول البلعوم ويمتد منها إلى الخلف حبلان عصبيان .

والفاشيولا خنثى وأعضاؤها التناسلية شديدة التعقيد . وهذا التعقيد في الأعضاء التناسلية يعتبر ميزة من مميزات الحيوانات المتطفلة التي تنتج عدداً كبيراً من الأفراد التي قد لا تستطيع نسبة كبيرة منها تكملة دورة حياتها . وتركب الأعضاء التناسلية الذكرية من خصيتين متفرعتين إحداهما أمامية والأخرى خلفية . وتتصل كل خصية بأنبوبة طويلة تمثل الوعاء الناقل . ويصب الوعاءان الناقلان في كيس



### أشكال توضح تركيب الجهاز الإخراجى فى الفاشيولا

Diagrams showing structure of excretory system in Fasciola

أ - الأنابيب الإخراجية التى تنتهى فى الخلايا اللهبية .

ب - تركيب الخلية اللهبية .

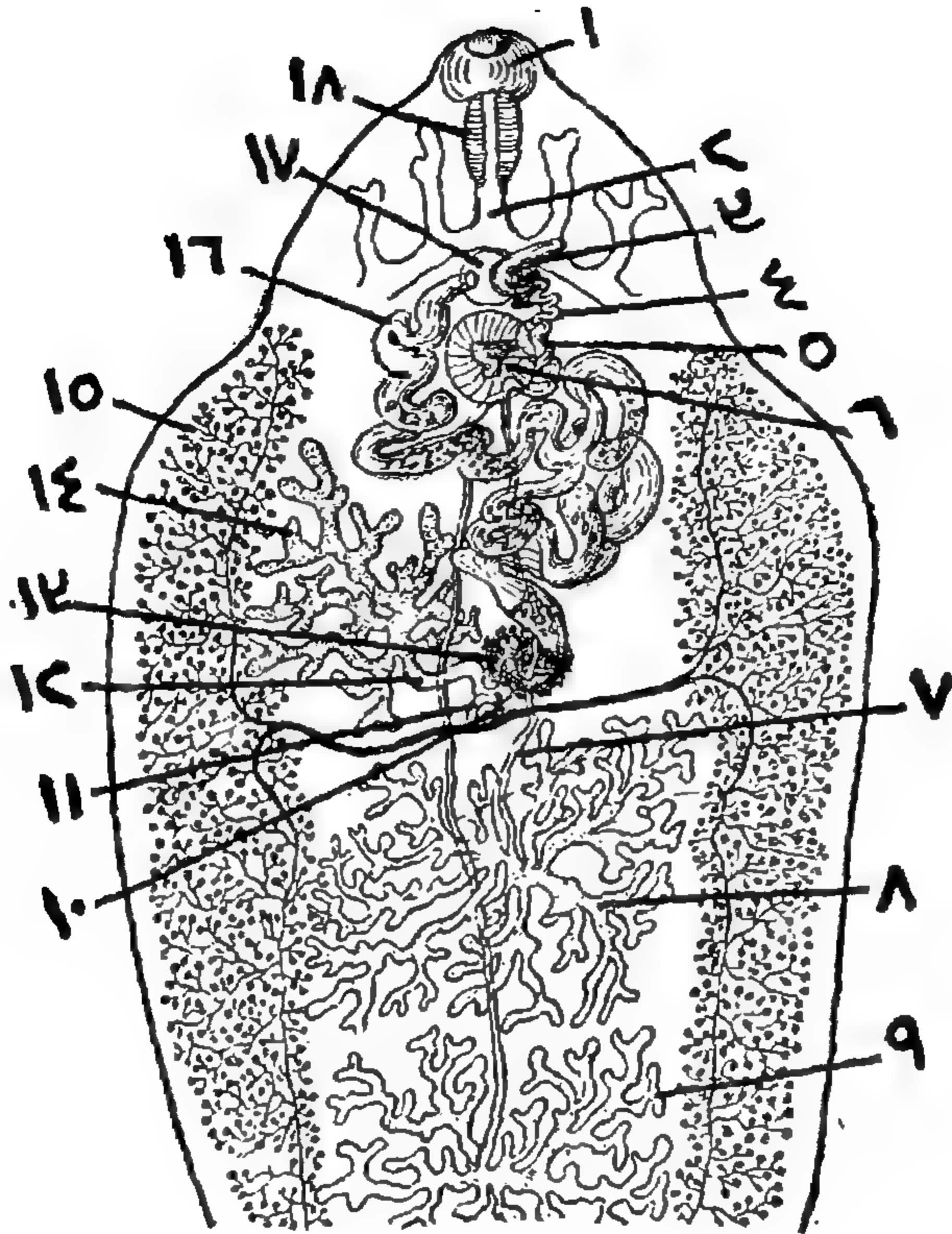
١ - خلايا لهبية      ٢ - النواة      ٣ - كريات إخراجية      ٤ - الأهداب      ٥ - أنبوبة إخراجية      ٦ - فروع لخلية اللهبية .

A. Excretory tubes ending in flame cells.

B. Structure of flame cell.

1. flame cells,      2. nucleus,      3. globules of excretion,      4. cilia,  
5. excretory tubules,      6. branches of flame cell.

كبير يعرف بالحويصلة المنوية تخرج منه القناة القاذفة وطرفها عضلى ويمكن إبرازه إلى الخارج ويمثل القضيب الذى يفتح فى الحجرة التناسلية . والأعضاء التناسلية الأنثوية شديدة التعقيد وتشمل المبيض والرحم والغدد الحية والغدة القشرية . والمبيض متفرع ويقع فى النصف الأمامى من الجسم وتخرج منه قناة المبيض التى تفتح فى المبيض حيث يتم تكوين البيض . والرحم عبارة عن قناة متسعة متعرجة تبدأ من المبيض وتمر إلى الأمام لتفتح فى الحجرة التناسلية بواسطة الفتحة التناسلية الأنثوية . وفى الحيوان البالغ يكون الرحم عادة ممتلئاً بالبويضات . والغدد الحية كثيرة جداً وتقع على جانبي الجسم وتتصل بقنوات دقيقة متفرعة تتجمع فى قناتين محيتين طويلتين . ويخرج من كل من هاتين القناتين قناة حية عرضية تفتح فى مستودع المح الذى يتصل بالمبيض بواسطة قناة صغيرة . وغدة القشرة مستديرة وتحيط بالمبيض . وتمتد من المبيض قناة تعرف بقناة « لورر » وهى تمر إلى الجهة الظهرية حيث تفتح على السطح الظهرى للجسم . وتتكون البويضة فى المبيض ثم



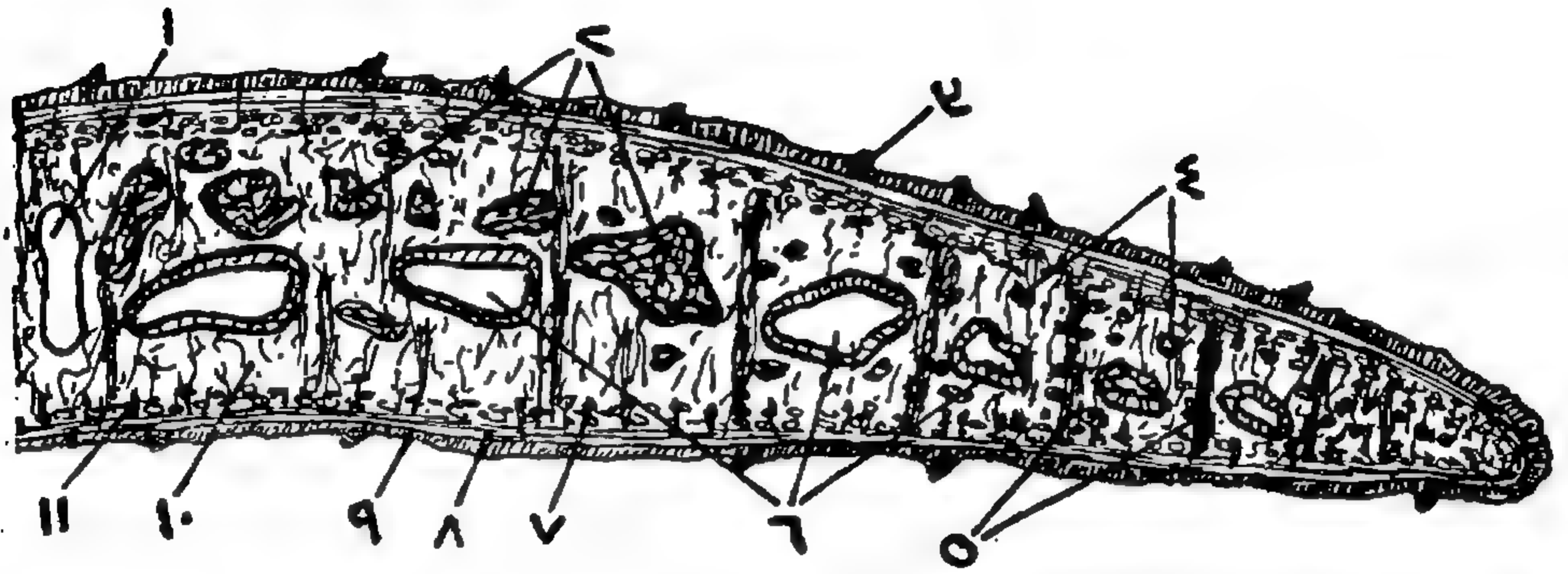
## شكل تخطيطي للجهاز التناسلي في الفاشيولا

### Reproductive system in Fasciola

- |                     |                       |                     |                      |                        |
|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| ١ - المص الفمى      | ٢ - المريء            | ٣ - القضيب          | ٤ - القناة القاذفة   | ٥ - الحويصلة المنوية   |
| ٦ - المص البطنى     | ٧ - الوعاء الناقل     | ٨ - الخصية الأمامية | ٩ - الخصية الخلفية   | ١٠ - المبيض            |
| ١١ - قناة لورر      | ١٢ - قناة المبيض      | ١٣ - غدة للقشرة     | ١٤ - المبيض          | ١٥ - الغدة المحية      |
| ١٦ - الرحم          | ١٧ - النقرة التناسلية | ١٨ - البلعوم        |                      |                        |
| 1. oral sucker,     | 2. oesophagus,        | 3. penis,           | 4. ejaculatory duct, | 5. vesicula seminalis, |
| 6. ventral sucker,  | 7. vas deferens,      | 8. anterior testis, | 9. posterior testis, | 10. ootype,            |
| 11. Laurer's canal, | 12. oviduct,          | 13. shell gland,    | 14. ovary,           | 15. vitelline glands,  |
| 16. uterus,         | 17. genital pit,      | 18. pharynx.        |                      |                        |



تمر خلال قناة المبيض إلى المبيض حيث يتم تكوينها ، ويحدث الإخصاب عادة بين دودتين وفي هذه الحالة تصل الحيوانات المنوية إلى المبيض عبر قناة « لورر » وأحياناً يحدث الإخصاب الذاتي عند ما تمر الحيوانات المنوية من القضيب إلى الرحم عن طريق الثقب التناسلي الأنثوي ، وتحاط البويضة بالخلايا المحيية التي تصل من الغدد المحيية . وتفرز الغدة القشرية مادة تساعد على صلابة القشرة . ويبقى البيض الكامل النضج في الرحم لفترة معينة ثم يمر إلى الخارج عن طريق الثقب التناسلي الأنثوي .



### قطاع عرضي في الفاشيولا

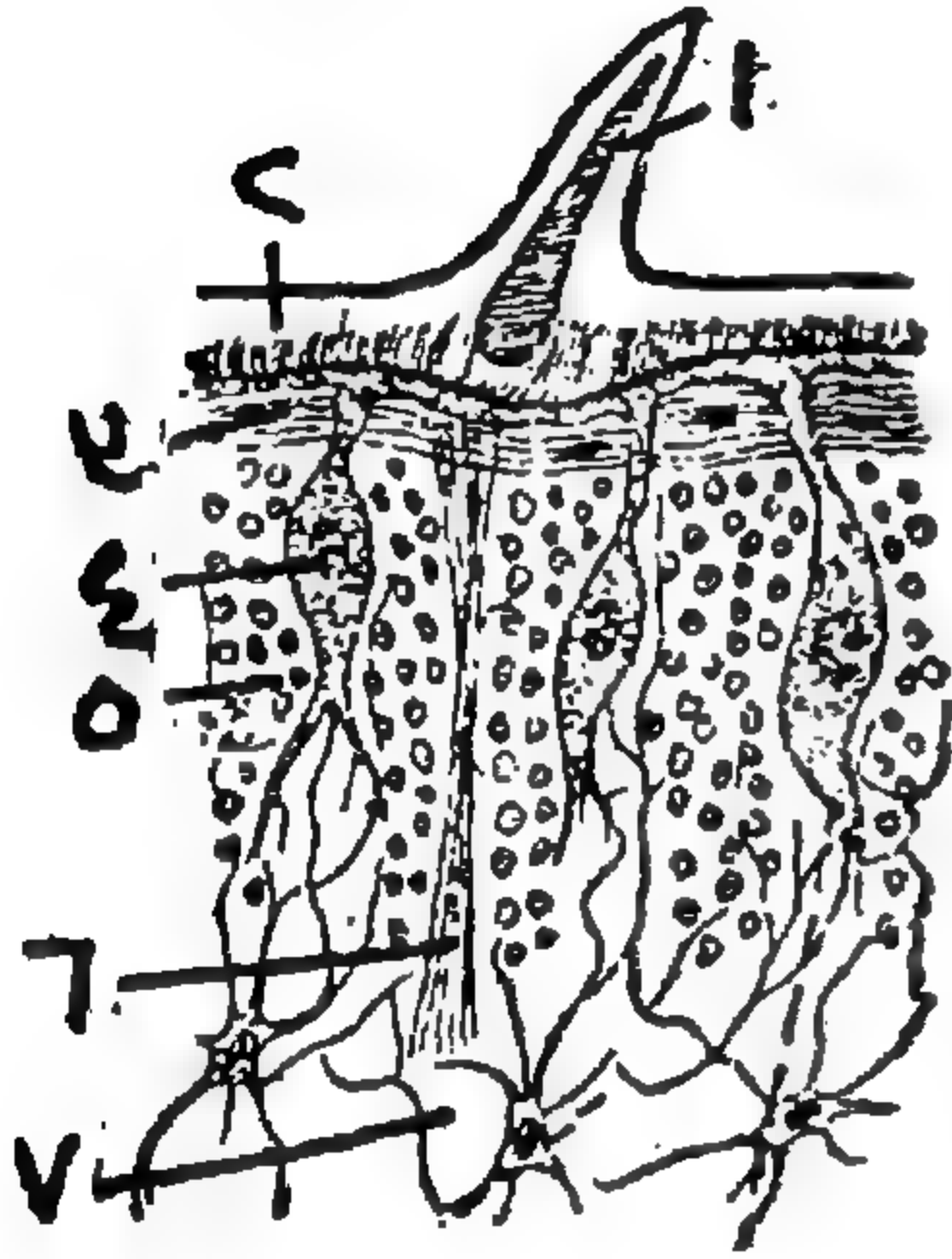
Transverse section in Fasciola

- ١ - القناة الإخراجية الرئيسية      ٢ - خصية      ٣ - شويكه      ٤ - غدد محيية  
٥ - عضلات ظهرية بطنية      ٦ - القناة الهضمية      ٧ - الطبقة العضلية الطولية  
٨ - الطبقة العضلية الدائرية      ٩ - الجلد      ١٠ - الخلايا البرانشيمية      ١١ - خلايا  
أكتودرمية .

1. main excretory canal,      2. testis,      3. spicule,      4. yolk glands,      5. dorso-ventral muscles,  
6. gut,      7. longitudinal muscle layer,      8. transverse muscle layer,  
9. cuticle,      10. parenchyma cells,      11. ectodermal cells.

وفي قطاع عرضي في جسم الفاشيولا يلاحظ أن الجسم مغطى بجلد سميك مزود بعدد كبير من الشويكات التي تتجه إلى الخلف وتساعد الحيوان في حركته إلى الأمام . ويفرز هذا الجلد بواسطة الخلايا الأكتودرمية التي لا تكون طلائية واضحة حيث إنها تهبط إلى أسفل وتصبح غدية ولكنها تبقى متصلة بالجلد بواسطة

زوائد بروتوبلازمية تمثل قنوات الخلايا الغدية . ويلى الجليد طبقة عضلية دائرية تقع أسفلها طبقة أخرى طولية . ويكون الاندودرم القناة الهضمية وتظهر في القطاع العرضي ممثلة بواسطة الفرعين الرئيسيين للمعى والعور الداخلية . ويكون الميزودرم العضلات والجهاز الإخراجى والأعضاء التناسلية . والحيز الموجود بين هذه التراكيب تملؤه الخلايا البرنشيمية وفي القطاع العرضي تظهر أيضاً القناة الإخراجية الرئيسية وأجزاء الجهاز التناسلى المختلفة .



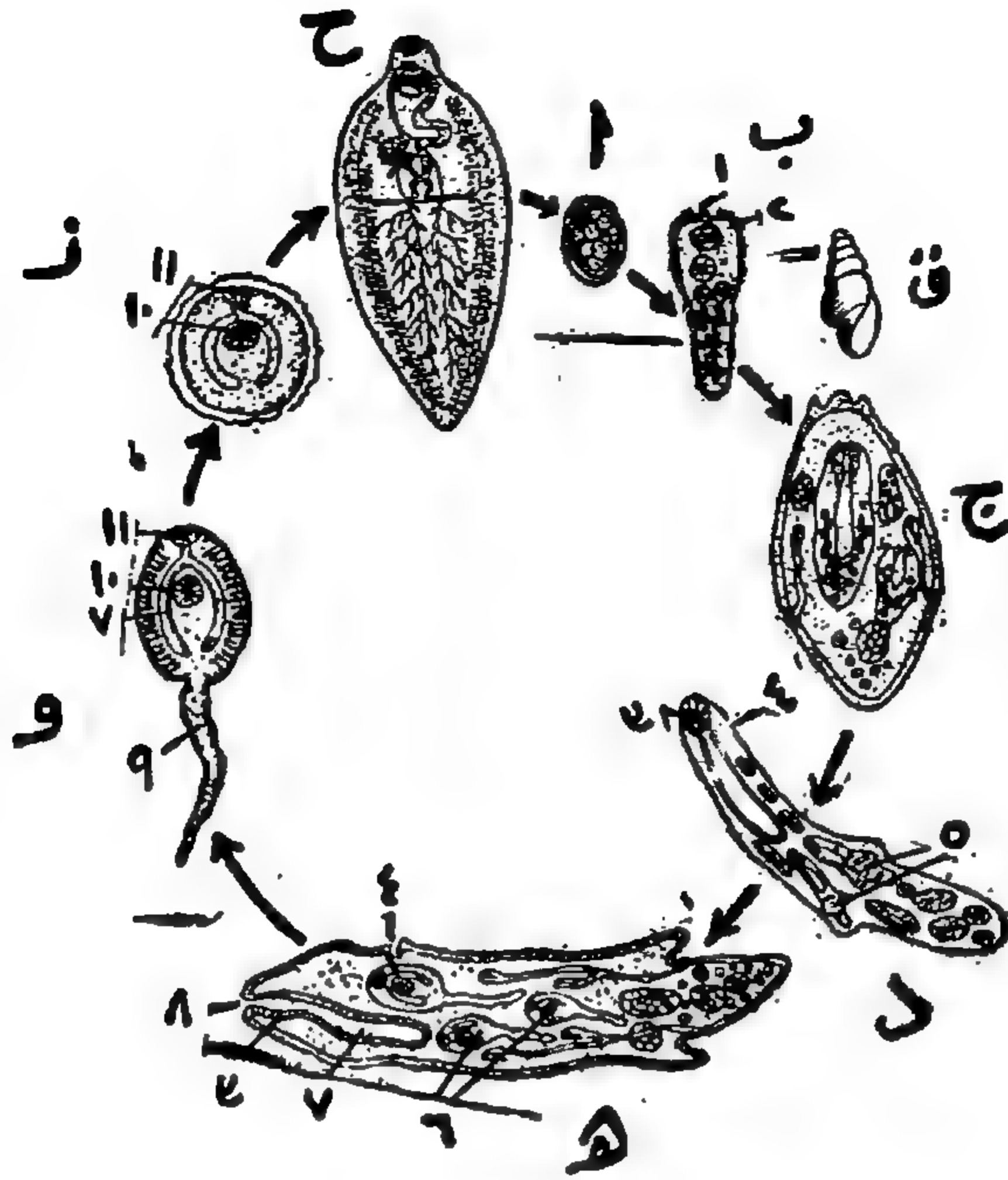
### قطاع عرضى فى جدار جسم الفاشيولا

Transverse section of the body wall  
of Fasciola

- ١ - شويكه      ٢ - جليد      ٣ - الطبقة العضلية الدائرية  
٤ - خلايا اکتودرمية      ٥ - الطبقة العضلية الطولية  
٦ - العضلات الظهرية البطنية      ٧ - خلايا برنشيمية .

1. spicule, 2. cuticle, 3. circular muscle layer,  
4. ectodermal cells, 5. longitudinal muscle layer,  
6. dorso-ventral muscles, 7. parenchyma cells.

ويوضع البيض بكميات كبيرة فى القنوات الصفراوية لكبد العائل ثم يمر إلى الأمعاء ومنها إلى الخارج مع البراز . والبيضة بيضاوية الشكل ولها غطاء وتحيط بها قشرة غير شفافة . وعند ما توجد البيضة فى وسط مائى تفقس بعد حوالى شهر وينفصل الغطاء ويخرج منها جنين يحمل أهداباً ويعرف بالميراسيديم وهو مخروطى الشكل ومزود عند مقدمته بمخروطوم مثلث الشكل . ويسبح الميراسيديم فى الماء باحثاً عن قوقع مائى يطلق عليه قوقع ليمنيا ، وإذا لم يجده فى ظرف ثمانى ساعات فإنه يهلك ولكنه عند ما يجد هذا القوقع يخترق جسمه بواسطة الخرطوم ويستقر داخل جهاز القوقع التنفسى حيث يفقد أهدابه ويكون كيساً مبطناً بطبقة واحدة من الخلايا يعرف بالحوصلة الجرثومية وهى تحتوى مجموعات من الخلايا الجرثومية تنقسم تباعاً وتعطى طوراً آخر يعرف بالرديا . وترك الرديات الحوصلة الجرثومية وتتجول خلال انسجة القوقع إلى أن تستقر فى الكبد . والرديا دودية الشكل . وتقع فتحة الفم عند طرفها الأمامى وتؤدى إلى بلعوم عضلى وهذا يؤدى



### دورة الحياة في الفاشيولا Life cycle of Fasciola

- ( أ ) البيضة ( ب ) الميراسيديوم ( ج ) الحوصلة الجرثومية  
 ( د ) الرديا الأولى ( هـ ) الرديا الثانية ( و ) السركاريا  
 ( ز ) سركاريا متحوصلة ( ح ) اللودة البالغة ( ق ) قوقع ليمنيا .  
 ١ - الخرطوم ٢ - الأهداب ٣ - البلعوم ٤ - ثقب الولادة  
 ٥ - جيل ثاني من الرديات ٦ - السركاريا ٧ - المعى ٨ - الفم ٩ - الذيل  
 ١٠ - المصص البطني ١١ - المصص الفمي .

A. Egg, B. Miracidium, C. Sporocyst, D. First redia, E. Second redia, F. Cercaria, G. Cercaria encysted, H. Mature worm, I. Limnaea shell.

1. proboscis, 2. cilia, 3. pharynx, 4. birth pore, 5. new generation of redia, 6. cercaria, 7. intestine, 8. mouth, 9. tail, 10. ventral sucker, 11. oral sucker.

بدوره إلى معى مقفل من الخلف . وتوجد خلف الطرف الأمامى بمسافة قصيرة على أحد جانبي الرديا فتحة دقيقة تمثل ثقب الولادة . وتملأ الخلايا البرنشيمية الحيز الداخلى للجسم وتحتوى على كتل مبعثرة من الخلايا الجرثومية . وتحدث داخل الرديا عملية تكاثر لا شقى وتعطى جيلا جديداً من الرديا تمر إلى الخارج عن طريق ثقب الولادة . والخلايا الجرثومية الموجودة داخل رديات الجيل الثانى تعطى السركاريا التى تترك الرديات عن طريق ثقب الولادة وتأخذ طريقها خارج جسم القوقع . والسركاريا بيضاوية الشكل ولها ذيل يساعدها على السباحة ، وهى تشبه الدودة البالغة حيث إن جسمها مملوء بالخلايا البرنشيمية ومزود بممصين أحدهما أمامى والآخر بطنى . ويقع الفم وسط الممص الفمى ويؤدى إلى البلعوم الذى يؤدى بدوره إلى معى مشقوق . وتسبح السركارا لفترة ما فى الماء حتى تصل إلى أحد الأعشاب النباتية وتلتصق به بواسطة ممصها البطنى وتفقد ذيلها وتحوصل . وعند ما يأكل العائل الأساسى أحد هذه الأعشاب أو النباتات فإن الحوصلة تذوب وتنطلق منها الدودة الصغيرة فى القناة الهضمية وتأخذ طريقها إلى القنوات الصفراوية للكبد حيث تنمو وتكون الدودة البالغة . ويلاحظ أن ظاهرة تبادل الأجيال موجودة فى دورة حياة الفاشيولا حيث إن عدداً كبيراً من الديدان البالغة يتكون لاشقيا من بيضة واحدة .

### البلهارسيا Schistosoma

البلهارسيا حيوان وحيد الشق ولكن الذكر والأنثى يوجدان دائماً متلازمين . والأنثى رفيعة وسطحها الخارجى أملس بينما الذكر مفلطح وسطحه الخارجى مزود بشآليل نصف دائرية . وفى الذكر نجد أن حواف الجسم منشئية إلى أسفل ابتداء من الطرف الخلفى للحيوان حتى الممص البطنى لتكون ميزابا يعرف بالميزاب حامل الأنثى وترقد فيه الأنثى . والبلهارسيا طفيل خطير يعيش فى الأوعية البابية والطبقة تحت المخاطية للمثانة البولية والمستقيم فى الإنسان . ويرجع اسم الطفيل إلى العالم بلهارز الذى اكتشفه عام ١٨٥١ . ودورة الحياة تشبه مثلها فى الفاشيولا . وتعطى الخلايا الجرثومية الموجودة داخل الحوصلة الجرثومية جيلا جديداً من الحوصلات الجرثومية التى تكون سركاريات مباشرة وليس لطور الرديا وجود فى دورة حياة البلهارسيا .

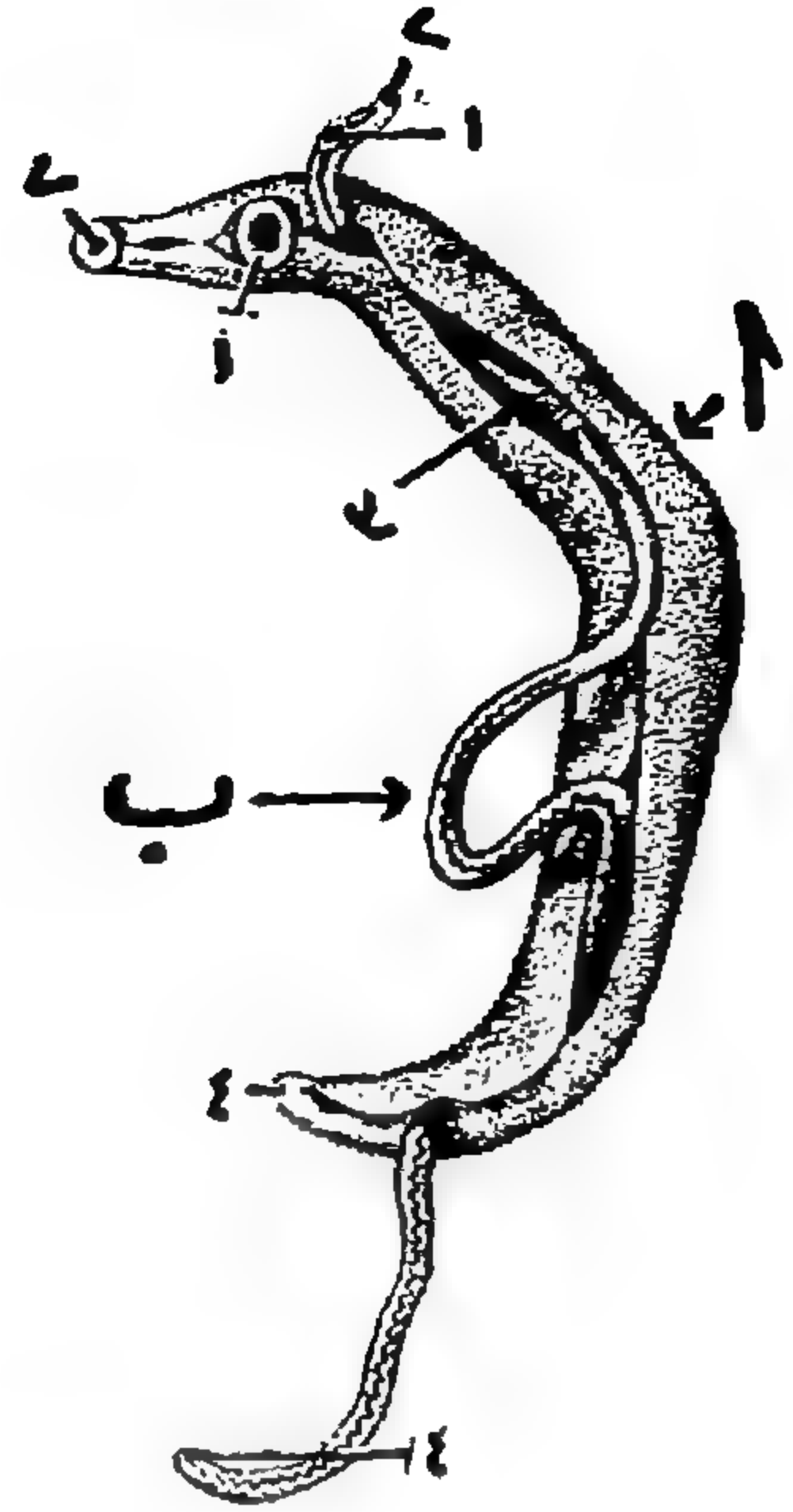


## ذكر وأنثى البلهارسيا

Male and female Belhatzia

(ب) الأنثى	(أ) الذكر
٢ - المصص الفموي	١ - المصص البطني
٤ - الثقب الإخراجي	٣ - الميزاب حامل الأنثى
A. Male.	B. Female.

1. ventral sucker, 2. oral sucker, 3. gynaecophoric groove, 4. excretory pore.

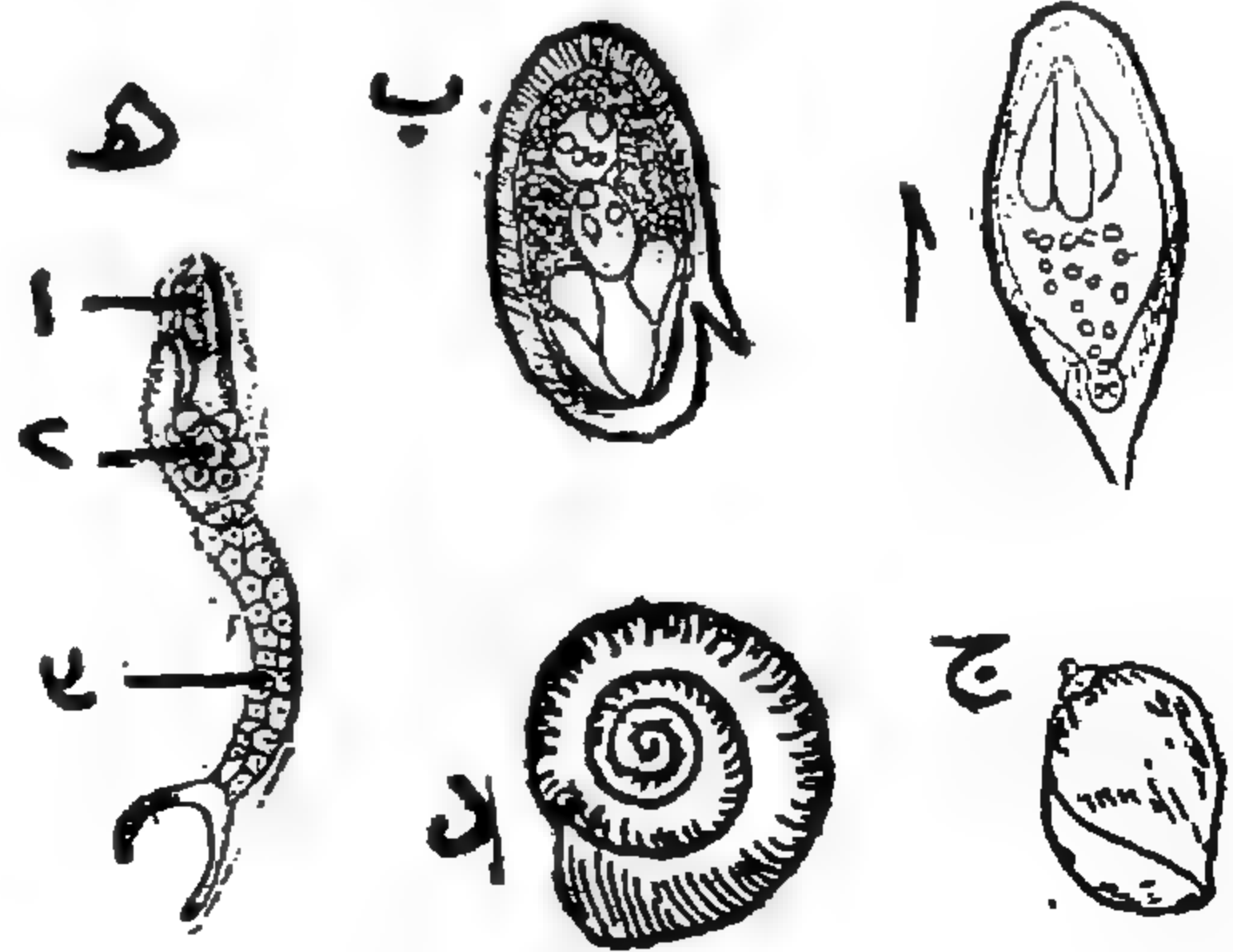


ويوجد نوعان من البلهارسيا هما بلهارسيا المجارى البولية وبلهارسيا المستقيم وفي بلهارسيا المجارى البولية تضع الأنثى بيضها في الأوردة البابية القريبة من الحالب أو المثانة البولية ، والبيضة لها شوكة طرفية ، والعائل الثانوى يعرف بقوقع بولينس . وفي بلهارسيا المستقيم تضع الأنثى بيضها في الأوردة البابية بالقرب من المستقيم . والبيضة لها شوكة جانبية ، والعائل الثانوى يعرف بقوقع بلانوربس

## دورة الحياة في البلهارسيا

Life cycle of Bilharzia

- (أ) بيضة بلهارسيا المجارى البولية  
(ب) بيضة بلهارسيا المستقيم  
(ج) قوقع بولينوس  
(د) قوقع بلانوربس  
(هـ) السركاريا



- A. Egg of Bilharzia haematobium,  
B. Egg of Bilharzia monsoni,  
C. Snail Bulinus,  
D. Snail Planorbis,  
E. Cercaria

١ - المصص الفموي ٢ - المصص البطني  
٣ - الذيل

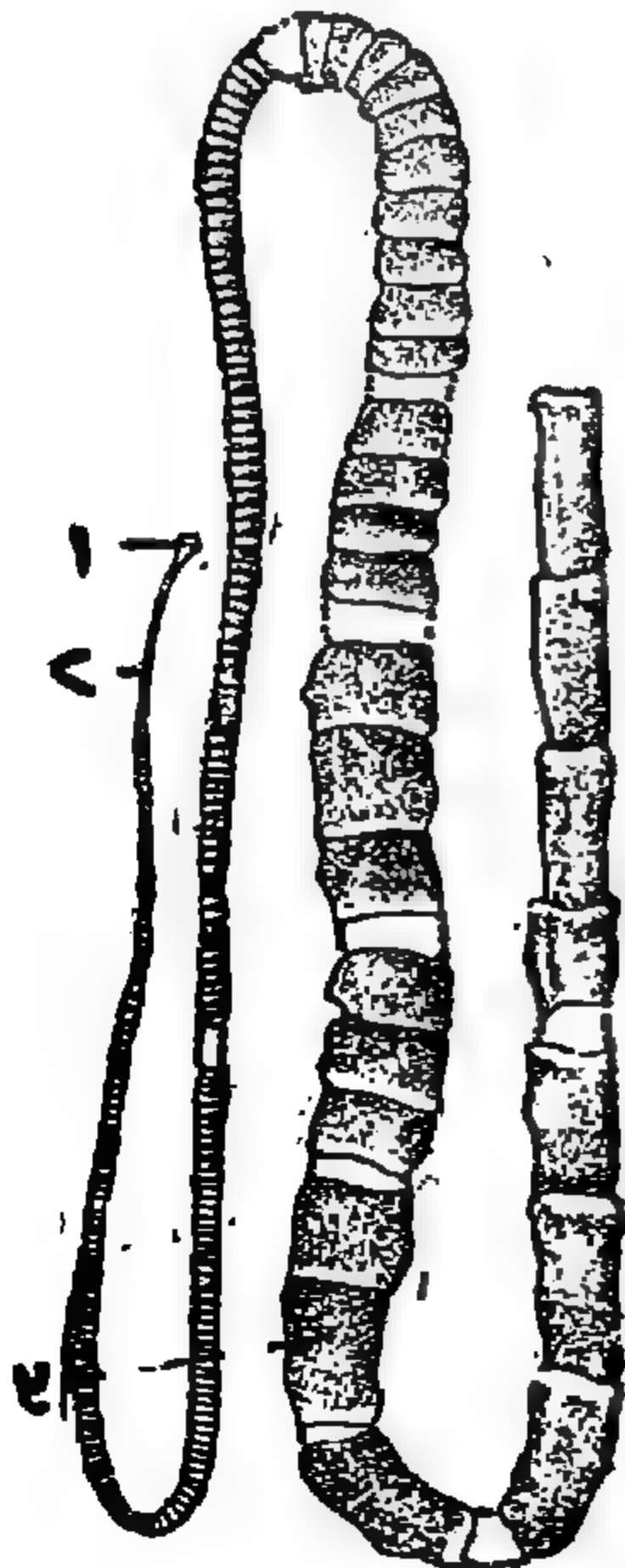
1. oral sucker, 2. ventral sucker, 3. tail.

## رتبة السيستودا Class Cestoda

تشمل هذه الرتبة المفلطحات المتطفلة التي تتكون أجسامها الطويلة من عدد كبير من العقل ولا يوجد بها فم أو قناة هضمية . وتثبت هذه الديدان داخل أجسام عائلها بواسطة أعضاء خاصة توجد عند أطرافها الأمامية . ويغطي الجسم جليد رقيق نفاذ . ويتم الطفيل دورة حياته داخل أجسام عائلين فقاريين ، ومن أمثلة هذه الرتبة التينيا .

### التينيا Taenia

التينيا دودة شريطية تعيش داخل الأمعاء الدقيقة للإنسان الذي يعتبر عائلها الأساسي ، وأما العائل المتوسط فيمثل حيوان فقاري آخر كالماشية أو الخنزير . وجسم الدودة طويل جداً يشبه الشريط ولونه أصفر باهت . وتتصل الدودة بجدار الأمعاء بواسطة طرفها الأمامي وهو صغير جداً ويمثل الرأس . وتلي الرأس منطقة ضيقة تعرف بالعنق وهي صغيرة وغير مقسمة وهي تمثل منطقة النمو حيث تتكون بها العقل الجديدة طوال حياة الحيوان . ويتبع العنق منطقة الجسم وهي مكونة من



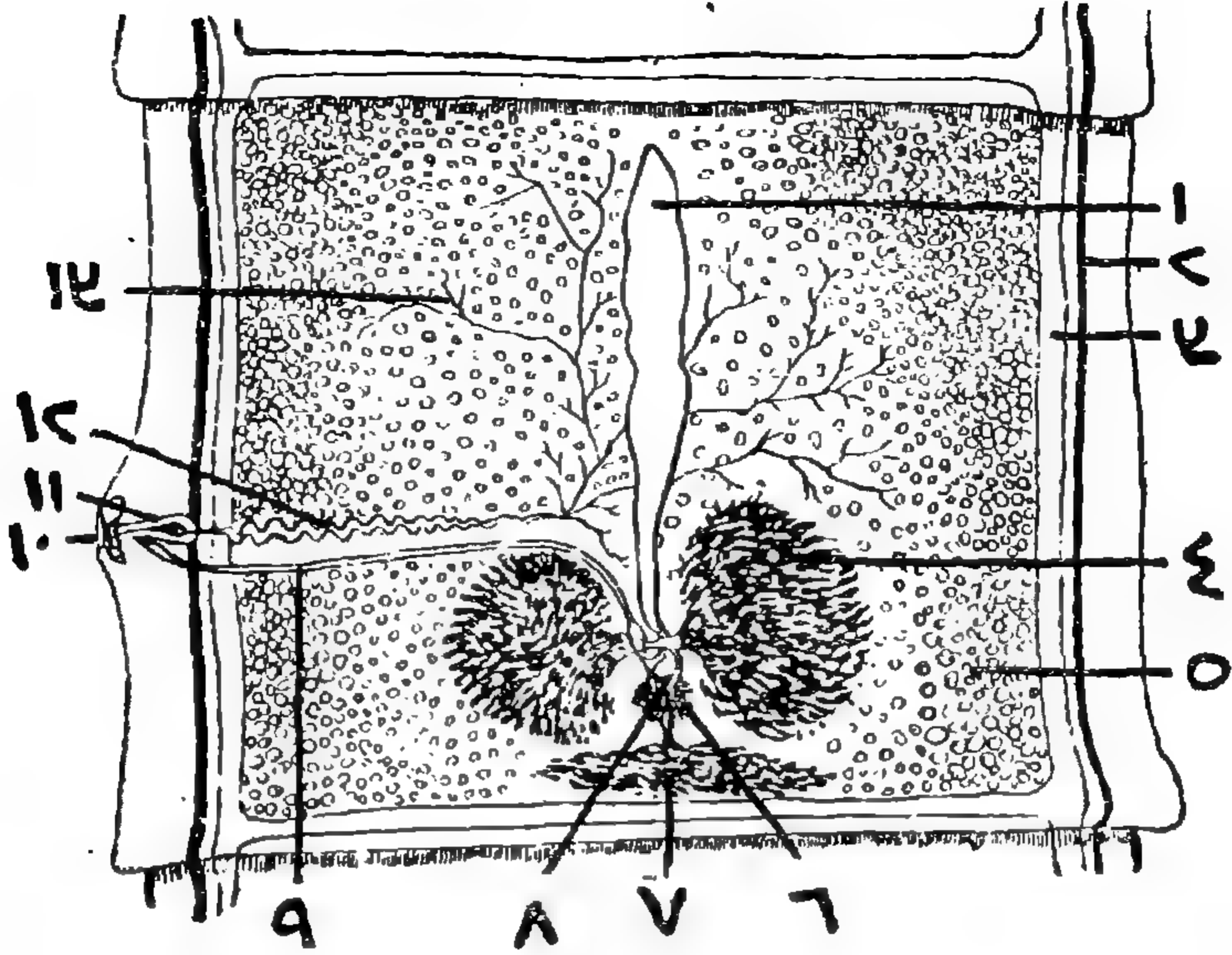
### التينيا Taenia

- |                   |           |                |
|-------------------|-----------|----------------|
| ١ - الرأس         | ٢ - العنق | ٣ - أسله .     |
| 1. scolex (head), | 2. neck,  | 3. proglottis. |

عدد كبير من العقل أو الأسلات وهي ضيقة وقصيرة بالقرب من الطرف الأمامي وغير واضحة تماماً في المنطقة القريبة من العنق . وتكبر الأسلات في الحجم في اتجاه الطرف الخلفي للجسم وتظهر فيها تركيبات كثيرة . وكل أسلة مزودة ببروز جانبي يعرف بالحلمة التناسلية وتفتح فيها الثقوب الذكرية والأنثوية ولا يوجد جهاز هضمي في التينيا وتحدث التغذية بواسطة امتصاص الطعام المهضوم الموجود في أمعاء العائل خلال الجليد النفاذ . وفي التينيا لا توجد أعضاء حسية خاصة . وفي الرأس توجد عقدتان عصبيتان صغيرتان تخرج منهما أعصاب قصيرة تصل إلى الأعضاء الخاصة بتثبيت الطفيل داخل جسم العائل . وتعطى العقدتان العصبيتان أيضاً حبلين عصبيين طويلين يمتدان إلى الخلف داخل الأسلات جميعها .

والجهاز الإخراجي يتكون من شبكة من الأنابيب الدقيقة التي تتفرع داخل الخلايا البرنشيمية وتنتهي بالخلايا اللهبية . وتتصل هذه الأنابيب بالقناتين الإخراجيتين الطويلتين الموجودتين على جانبي الأسلات وتتصل القناتان الإخراجيتان الطويلتان ببعضهما بواسطة قناة مستعرضة تقع بالقرب من الطرف الخلفي لكل أسلة . وفي نهاية الجسم تفتح القناتان الإخراجيتان الطويلتان إلى الخارج عند آخر أسلة من أسلات الجسم .

والأعضاء التناسلية شديدة التعقيد وتعتبر كل أسلة كحيوان خثوى منفصل وتتميز الأعضاء التناسلية الذكرية والأنثوية في أسلات الجسم الخلفية الناضجة . وتركب الأعضاء التناسلية الذكرية من عدد كبير من الخصيات المبعثرة داخل برنشيمة الأسلة . وتخرج من هذه الخصيات أنابيب دقيقة تعرف بالأوعية الصادرة وتتصل ببعضها وهي في طريقها لتصب في أنبوبة ملتوية تعرف بالوعاء الناقل وتنتهي بجزء بارز يمثل القضيب الذي يفتح في الدهليز التناسلي بواسطة الفتحة التناسلية الذكرية . وتشمل الأعضاء التناسلية الأنثوية المبيض والرحم والمهبل والغدة المحية وغدة القشرة . ويتكون المبيض من فصين متفرعين يتصلان ببعضهما بواسطة قناة المبيض التي تتجه إلى الخلف لتفتح في المبيض وتتصل قناة المبيض قبل وصولها إلى المبيض بأنبوبة رفيعة تعرف بالمهبل وتتجه إلى الدهليز التناسلي حيث تفتح هناك بالفتحة التناسلية الأنثوية . ويفتح في المبيض أيضاً أنبوتان هما الرحم والقناة المحية . والرحم عبارة عن أنبوبة متسعة تمتد تقريباً حتى الطرف الأمامي للأسلة . وتتصل القناة المحية بالغدة المحية التي تقع عند الطرف الخلفي للأسلة . وتحيط غدة القشرة بالمبيض .



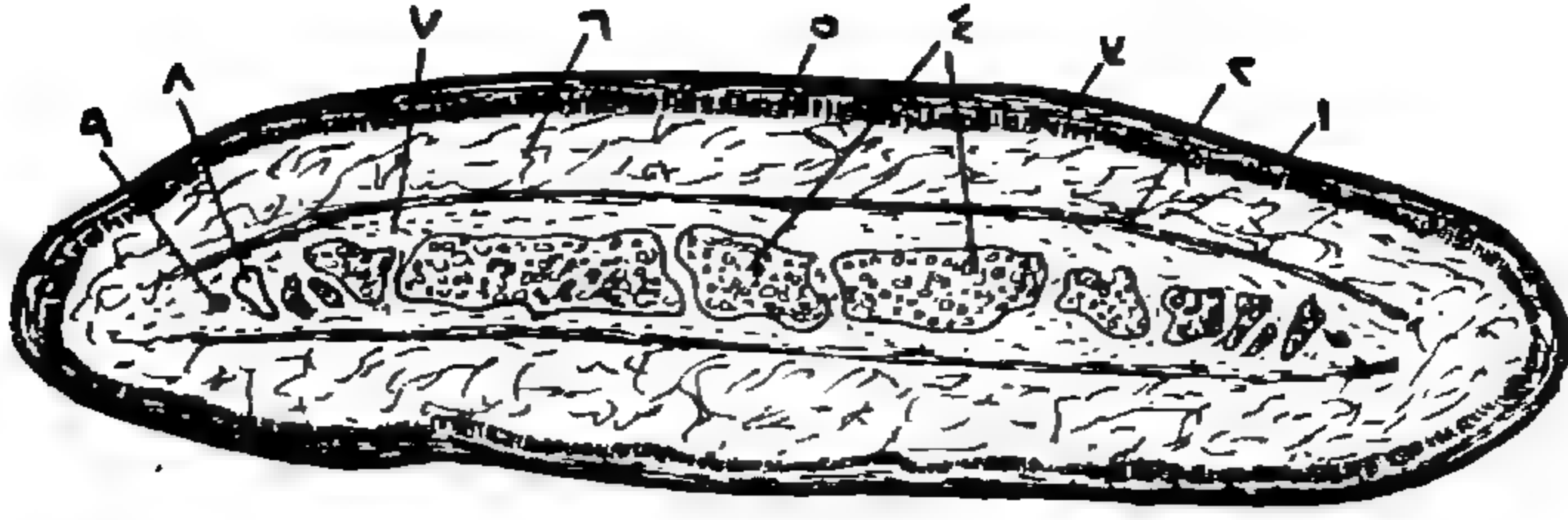
### أسله ناضجة للتينيا

#### Mature proglottis of Taenia

- |             |                     |                                  |                      |
|-------------|---------------------|----------------------------------|----------------------|
| ١ - الرحم   | ٢ - الحبل العصبي    | ٣ - القناة الاخراجية الطولية     | ٤ - المبيض           |
| ٥ - الخصيات | ٦ - غدة القشرة      | ٧ - الغدة المحية                 | ٨ - المبيض           |
| ٩ - المهبل  | ١٠ - القمع التناسلي | ١١ - القضيب                      | ١٢ - الوعاء الناقل   |
|             |                     | ١٣ - الأوعية الصادرة .           |                      |
| 1. uterus,  | 2. nerve cord,      | 3. longitudinal excretory canal, | 4. ovary,            |
| 5. testis,  | 6. shell gland,     | 7. yolk gland,                   | 8. ovary,            |
| 9. vagina,  | 10. genital funnel, | 11. penis,                       | 12. vas deferens,    |
|             |                     |                                  | 13. vasa efferentia. |

ويحدث الإخصاب عادة بين أسلتين مختلفتين من نفس الدودة ، وتمر البويضة من المبيض عن طريق قناة المبيض ويحدث الإخصاب بواسطة الحيوانات المنوية التي تصل عن طريق المهبل . ويمر الزيجوت إلى المبيض وهناك تحيط به الخلايا المحية وتغلفه القشرة ويمر في النهاية إلى الرحم حيث ينحترن هناك . ويبدأ الرحم في التفرع ليعطى فروعاً جانبية تساعد على اختزان كميات البيض التي تتجمع بداخله . وفي الأسلات الخلفية نجد أن تفرعات الرحم كبيرة وتكاد تملأ الحيز الداخلي للأسلة، بينما تضمم الأعضاء التناسلية الأخرى وتختفي وتعرف هذه الأسلات بالأسلات المثقلة . وتنفصل الأسلات المثقلة من جسم الدودة الواحدة بعد الأخرى





## قطاع عرضي في أسلة مثقلة للتينيا

Transverse section in gravid proglottis of Taenia

- ١ - الجليد      ٢ - الطبقة العضلية العرضية      ٣ - الطبقة العضلية الدائرية      ٤ - الرحم  
٥ - الطبقة العضلية الطولية      ٦ - برنشيمة خارجية      ٧ - برنشيمة داخلية      ٨ - القناة  
الإخراجية الطولية      ٩ - الحبل العصبي الطولي .

1. cuticle,      2. transverse muscle layer,      3. circular muscle layer,      4. uterus,  
5. longitudinal muscle layer,      6. cortical parenchyma,      7. medullary paren-  
chyma,      8. longitudinal excretory canal,      9. longitudinal nerve cord.

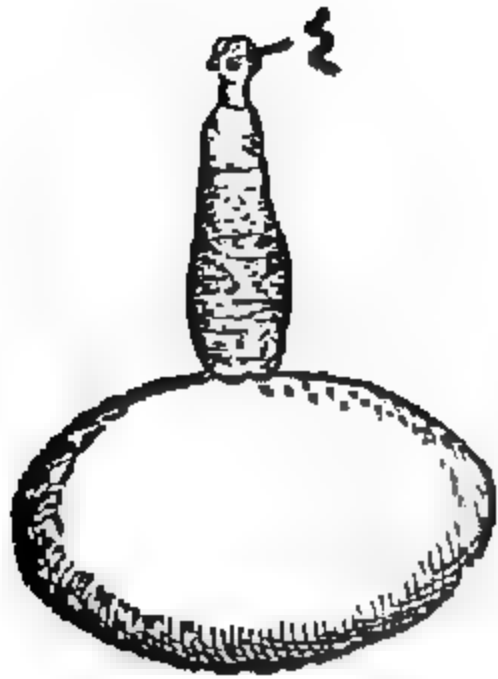
أو في مجموعات وتمر إلى خارج جسم العائل مع البراز . وعند ما يجف البراز تتحلل الأسلات ويخرج منها البيض لينتشر في الوسط المحيط . والبيضة مزودة بقشرة رقيقة وتحتوى على جنين مكتمل النمو يحيط به غشاء سميك به تخطيط شعاعي وتحدث العدوى عند ما يتلع العائل المتوسط كالماشية أو الخنزير هذا البيض مع غذائه . وتذوب قشرة البيضة داخل الأمعاء وينطلق الجنين الذى يمتاز بأنه مزود بستة أشواك تمكنه من أن يتخذ طريقه داخل جدار الأمعاء ويصل إلى أحد الأوعية الدموية ويحمله تيار الدم ليصل فى النهاية إلى العضلات . وفى العضلات يفقد الجنين أشواكه وينمو مكوناً الدودة المثانية ، وينمو رأس الدودة المستقبلية عند قاع انخفاض يتكون فى جدارها . وتبقى الدودة المثانية فى النسيج العضلى وتموت بعد عدة شهور . وتنتقل العدوى إلى الإنسان عن طريق أكل اللحم المصاب بدون أن يطهى جيداً . وينطلق رأس الدودة المستقبلية إلى الخارج داخل معدة الإنسان ويمر إلى الأمعاء وتختفى المثانة . وفى الأمعاء يلتصق الرأس بجدار الأمعاء بواسطة الممصات ويبدأ فى النمو ويعطى سلسلة من الأسلات مكوناً الدودة الكاملة .



١



ب



ج

## دورة الحياة في التينيا

Life cycle in Taenia

( ١ ) البيضة ( ب ) الدودة المثانية

( ج ) الدودة المثانية بعد انقلاب الرأس إلى

الخارج .

١ - القشرة الرقيقة ٢ - تخطيط شعاعي

٣ - خطاطيف ٤ - الرأس .

A. Egg, B. Bladder worm (Cysticercus),

C. Cysticercus with head evaginated.

1. delicate shell, 2. radial striation, 3. hooks,  
4. head.

ويوجد نوعان من جنس التينيا هما نوع تينيا ساجيناتا ونوع تينيا سوليم .  
ويختلف العائل المتوسط وكذلك أعضاء التثبيت في هذين النوعين ، ففي التينيا  
ساجيناتا يكون العائل المتوسط الماشية وتلتصق الدودة بجدار الأمعاء بواسطة الممصات  
أما في التينيا سوليم فيكون العائل المتوسط الخنزير وتلتصق الدودة بجدار الأمعاء  
بواسطة الممصات وحلقة مزدوجة من الأشواك المدببة .



ب



أ

( ١ ) رأس تينيا ساجيناتا

( ب ) رأس تينيا سوليم

( ج ) أسلة تينيا ساجيناتا مثقلة

( د ) أسلة تينيا سوليم مثقلة

١ - مصص ٢ - خطاطيف

٣ - الرحم .

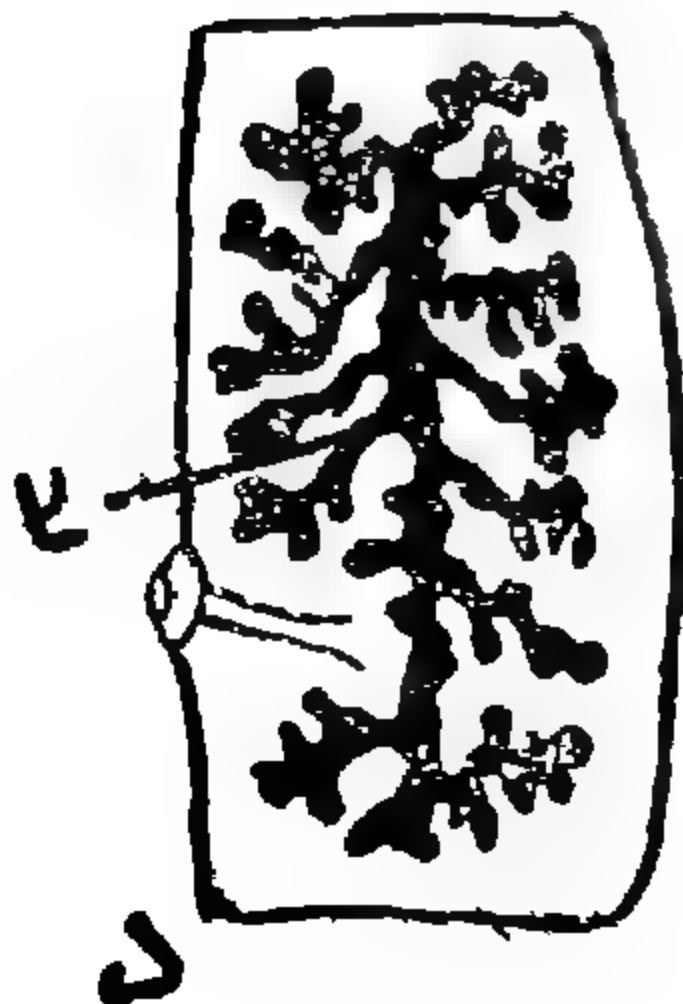
A. Head of Taenia saginata.

B. Head of Taenia solium.

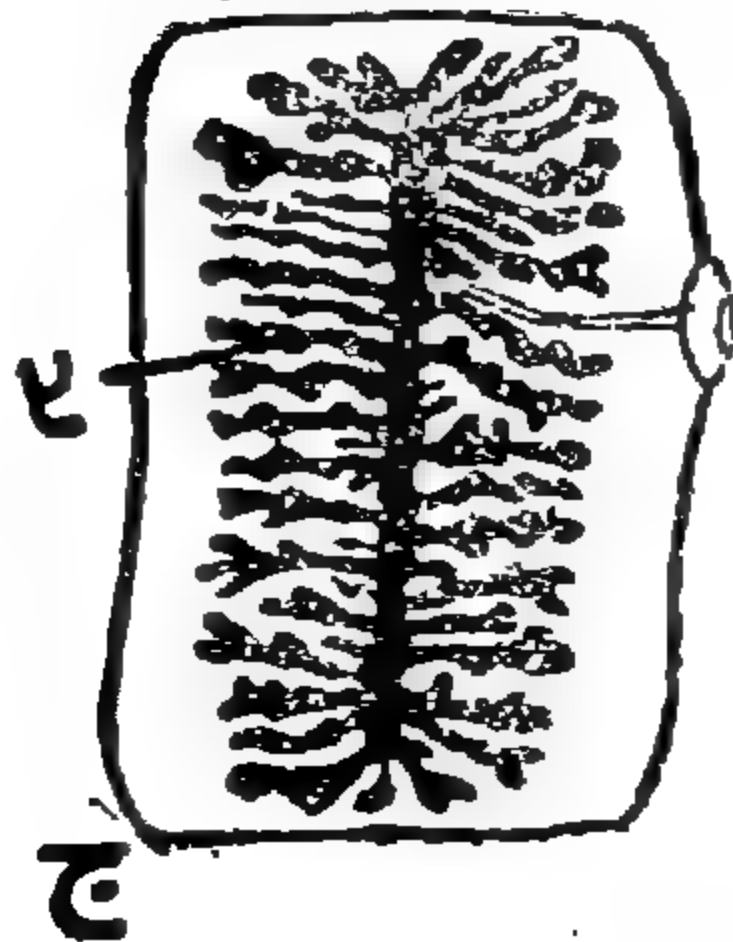
C. Gravid proglottis of  
Taenia saginata.

D. Gravid proglottis of  
Taenia Solium

1. sucker, 2. hooks, 3. uterus.



د



ج

## قبيلة الخيطيات Phylum Nematoda

تضم هذه القبيلة حيوانات وحيدة الجنس ، ثلاثية الطبقات ، لاسيلومية أجسامها ممتدة أسطوانية ومدببة الطرفين . والجسم مغطى بجليد مرن ينسلخ عادة عدة مرات أثناء دورة حياة الدودة . وهذا الجليد هو عبارة عن إفراز من طبقة الأكتودرم التي تختفي فيها الحواجز بين الخلايا لتكون مدججاً خلوياً توجد به أنوية الخلايا مبعثرة داخل طبقة السيتوبلازم. والقناة الهضمية عبارة عن أنبوبة مستقيمة لا تحتوى على غدد هضمية وتنتهى بالإست ويوجد بين جدار الجسم والقناة الهضمية مسافة كبيرة تعرف بالتجويف الحول أحشائي . وبعض أفراد قبيلة الخيطيات يعيش معيشة حرة بينما البعض الآخر يتطفل على النبات والحيوان . والأنواع الطفيلية تحتاج إلى عائل واحد فقط أثناء دورة حياتها ولا توجد لها أعضاء خاصة للاتصال بجسم العائل ومن أمثلتها الاسكارس والانكلستوما .

### الاسكارس Ascaris

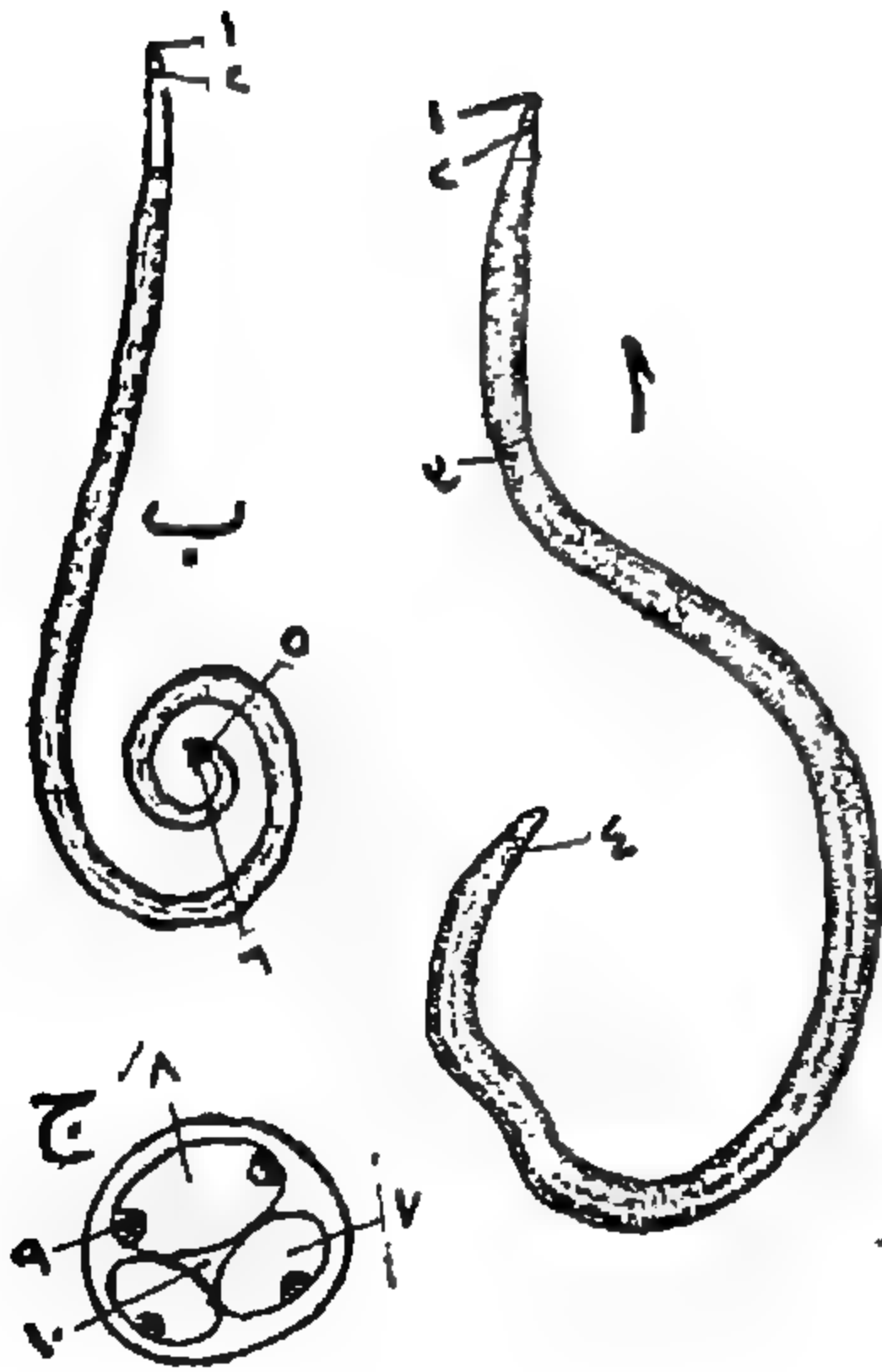
وهي دودة طفيلية تعيش في الأمعاء الدقيقة للإنسان وتسبب اضطرابات عصبية ومعوية . وهي تسبب أيضاً التهاباً ونزيفاً بسيطاً بالرئة عند ما تتجمع اليرقات بكمية كبيرة بداخلها . وتوجد بعض أنواع الاسكارس في الحصان والخنزير والماشية . وجسم الدودة أسطوانى الشكل مدبب الطرفين ولونه أبيض مصفر . ويتميز الذكر بأنه أقصر من الأنثى وطرفه الخلقى ملتو في اتجاه السطح البطنى . والجسم أملس وتوجد به أربعة خطوط طولية اثنان منهما جانبيان والثالث ظهري والرابع بطنى . ويفتح الفم عند الطرف الأمامى وتحيط به ثلاث شفاه أحداها ظهريّة وتحمل حلمتان حسيتان واثنان بطنيتان جانبيتان تحمل كل منهما حلمة حسية واحدة . وتفتح الإست على مسافة قريبة أمام الطرف الخلقى للجسم . وفي الذكر تكون هذه الفتحة مشتركة للجهازين الهضمى والتناسلى وتعرف بفتحة المجمع . ويقع الثقب الإخراجى على مسافة غير بعيدة من الطرف الأمامى للجسم ، وتفتح الفتحة التناسلية على السطح البطنى في حوالى الربع أو الخمس الأمامى للجسم . وجدار الجسم مغطى بجليد أملس مرن وتوجد أسفله طبقة الأكتودرم . وتختفى

الجدر الجانبية للخلايا الأكتودرمية ولذا تظهر طبقة الأكتودرم كدمج خلوي توجد بداخله أنوية الخلايا مبعثرة في السيتوبلازم . يبرز الأكتودرم داخل تجويف الجسم في أربعة أماكن مكوناً الخط الظهرى والخط البطنى والخطان الجانبيان . ويلاحظ أن الخطان الجانبيان أكثر سمكاً من كل من الخط الظهرى والخط البطنى . ويوجد أسفل الأكتودرم طبقة من الألياف العضلية الطولية تقسمها الخطوط الظهرية والبطنية والجانبية إلى أربعة حزم طولية . وتتكون الليفة العضلية من خلية واحدة وتتميز إلى جزئين أحدهما متقبض ويقع بالقرب من الأكتودرم والآخر سيتوبلازمى ويحتوى على النواة وله زائدة سيتوبلازمية تمتد ناحية الخط الظهرى فى حالة العضلات القريبة من الخط الظهرى ، وتمتد فى اتجاه الخط البطنى فى حالة العضلات القريبة من هذا الخط .

### الإسكارس Ascaris

( أ ) الأنثى ( ب ) الذكر

( ج ) منظر أمامى للطرف الأمامى



- ١ - الفم ٢ - الثقب الإخراجى ٣ - الثقب التناسلى  
٤ - الاست ٥ - فتحة المجمع ٦ - الأشواك القضيبية  
٧ - الشفة الجانبية البطنية ٨ - الشفة الظهرية  
٩ - الحلمات الحسية ١٠ - الفم .

A. Female. B. Male.

C. Front view of anterior tip.

1. mouth, 2. excretory pore, 3. genital opening,  
4. anus, 5. cloacal aperture, 6. penial setae, 7. latero-ventral lip, 8. dorsal lip,  
9. sensory papillae, 10. mouth.

والقناة الهضمية عبارة عن أنبوبة مستقيمة تمتد من الفم إلى الإست . ويؤدى الفم إلى البلعوم ومنه إلى مرىء قصير يؤدى إلى الأمعاء وهى تمتد بطول الجسم كأنبوبة مستقيمة مبططة تشبه الشريط . ويتكون جدار الأمعاء من طبقة واحدة من الخلايا الطويلة ويبطنها جليد رقيق . وتنتهى الأمعاء بمستقيم قصير يفتح إلى الخارج عن طريق الإست فى حالة الأنثى ، وبفتحة المجمع فى حالة الذكر . وتمتص الإسكارس

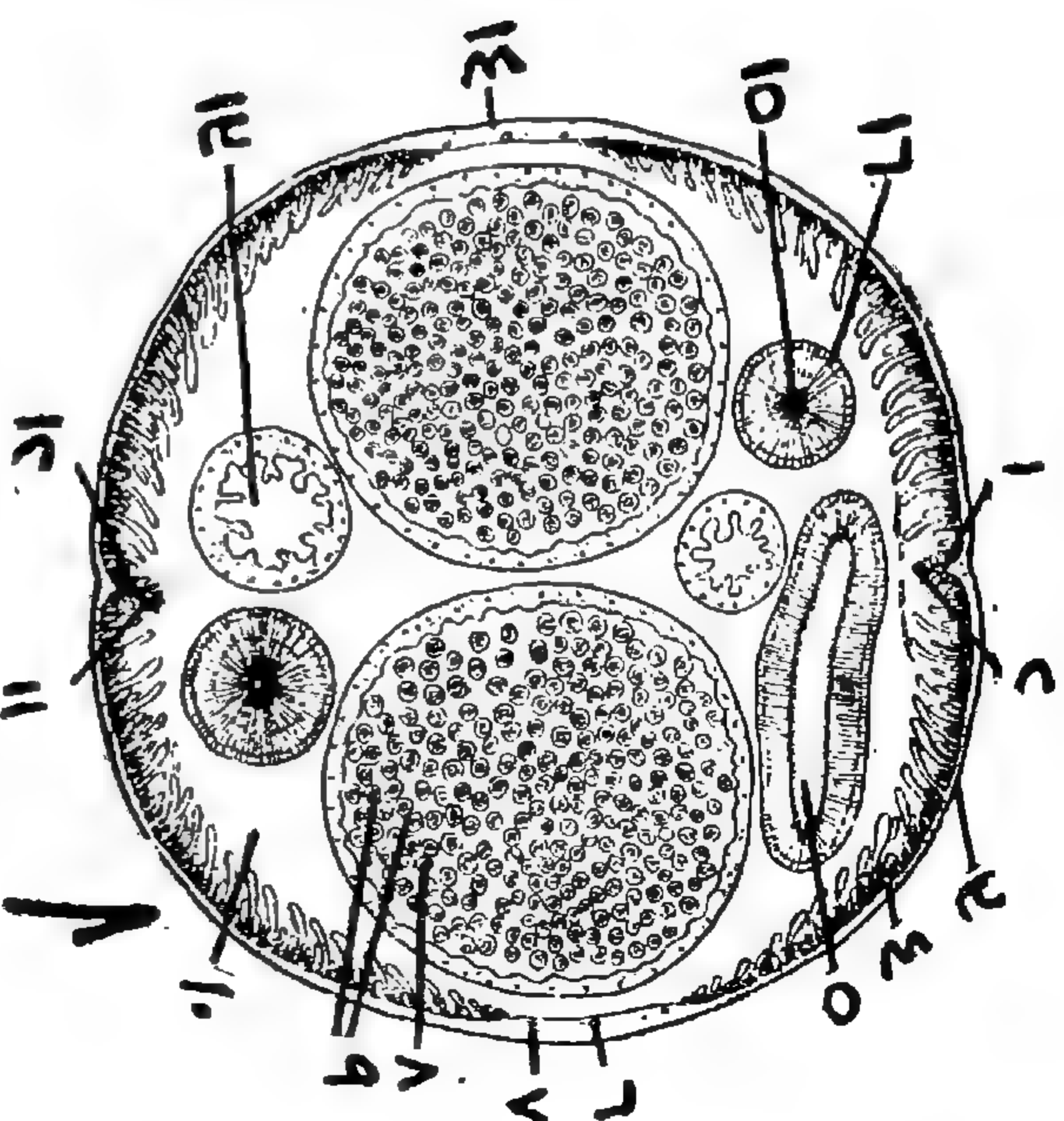
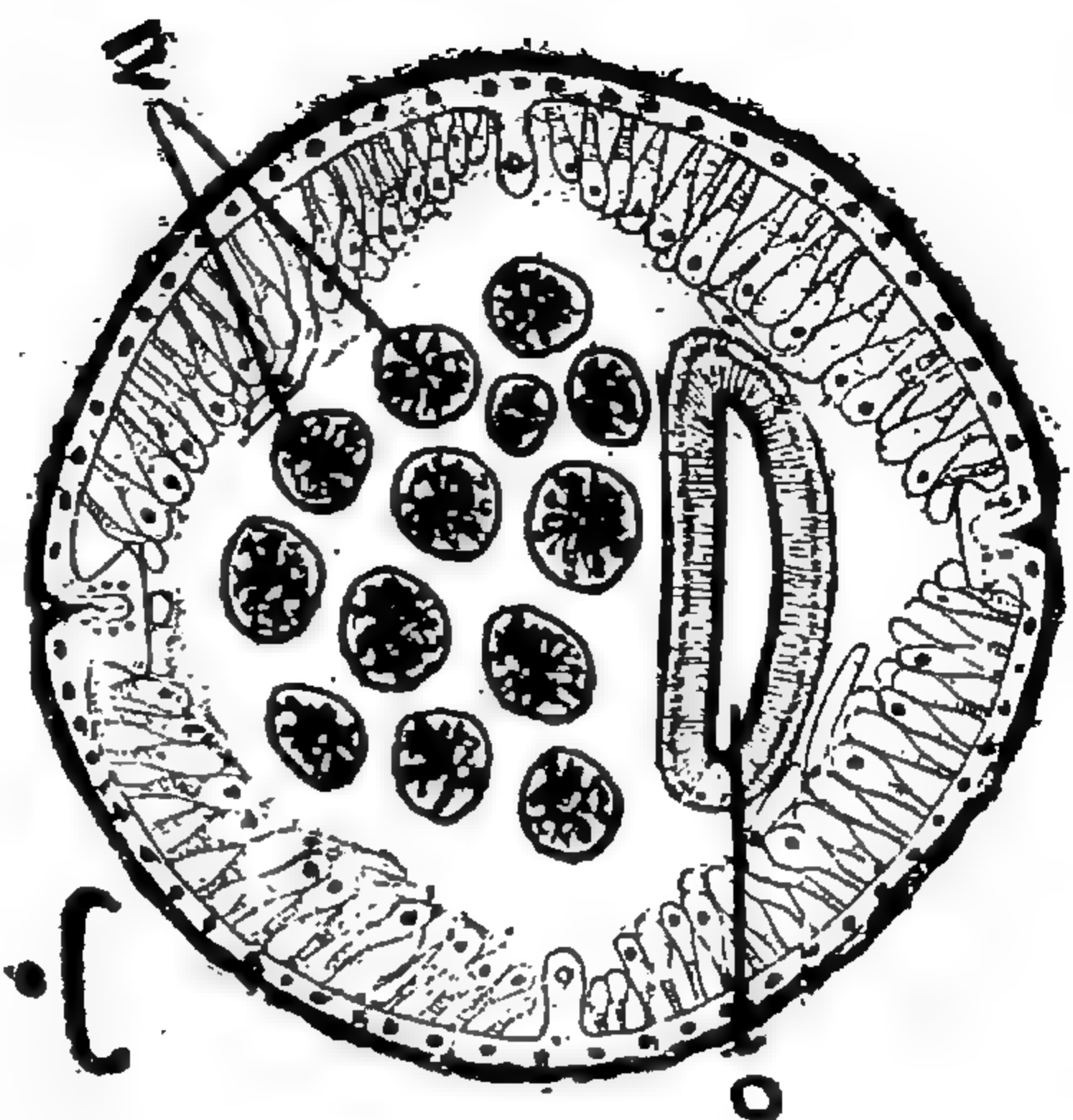


الغذاء الغير كامل الهضم الموجود داخل أمعاء العائل ثم يمر هذا الغذاء بمرحلة أخرى من الهضم داخل أمعاء الطفيل .

ويتركب الجهاز الإخراجى من قناتين طويلتين تمتدان بداخل الحطين الجانبيين ويتصلان ببعضهما أماما ويفتحان بالثقب الإخراجى على السطح البطنى . وتتجمع المواد الإخراجية السائلة بواسطة عدد قليل من الخلايا الكبيرة التى تمتد زوائدها العديدة وتتفرع داخل تجويف الجسم .

وتوجد حلقة عصبية حول البلعوم تمتد منها ستة أعصاب قصيرة إلى الأمام ، وستة أحبال عصبية طويلة إلى الخلف . والحبلان العصبيان الظهرى والبطنى أكبر حجماً ويمتدان داخل الحيطين الظهرى والبطنى على التوالى . ويمتد كل حبلان عصبيان من الأحبال العصبية الأربعة الباقية بداخل أحد الحيطين الجانبيين ولا توجد أعضاء حسية خاصة فيما عدا الحلقات الحسية التى توجد على الشفاه التى تحيط بالفم .

والاسكارس وحيد الجنس ، والأعضاء التناسلية خيطية الشكل ، وفى الذكر توجد خصية واحدة فقط وهى على هيئة خيط طويل ملتز يودى إلى أنبوبة أكثر اتساعاً تعرف بالحويصلة المنوية وهى تنهى بالقناة القاذقة التى تفتح فى المستقيم . ويوجد خلف المستقيم كيسان عضليان يحتويان على الشويكتين السفاديتين . والحيوانات المنوية خلايا مستديرة وهى تكتسب حركة أميبية عند ما تنتقل إلى جسم الأنثى ويوجد فى الأنثى مبيضان ملتويان خيطيا الشكل يقع أحدهما أمام الآخر ويؤدى كل مبيض إلى قناة مبيضية أكبر سمكاً وتؤدى بدورها إلى رحم أكثر اتساعاً . وعند اتصال المبيض والرحم يوجد انتفاخ يعرف بالمستودع المنوى فيه الحيوانات المنوية . ويتصل الرحمان ببعضهما ويكونا مهبلًا رفيعاً أنبوبي الشكل يفتح إلى الخارج بالقرب من الطرف الأمامى عن طريق الثقب التناسلى الأنثوى الذى يقع على السطح البطنى للحيوان . والبيضة بيضاوية الشكل تحتوى على بويضة غير مفلجة يوجد حولها غلاف محى يعرف بغشاء الإخصاب ويغلفه من الخارج قشرة كيتينية صلبة مسننة الجدار . ويمر البيض إلى الخارج مع براز العائل بأعداد كبيرة وعند ما يصل إلى سطح رطب تبدأ عملية النمو بداخل البيضة لتعطى اليرقات وعند ما يبتلع العائل هذا البيض فإن قشرة البيضة تذوب وتنطلق اليرقة وتخرق



Transverse section in Ascaris

## قطاع عرضي في الاسكاريس

### (ب) الذكر

### (أ) الأنثى

٥ - القناة الهضمية  
١٠ - التجويف الحول احشائي  
١٥ - الخور

٢ - المصّب الظهري  
٨ - الرحم  
١٣ - قناة البيض  
١٤ - الخط الجانبي

١ - الخط الظهري  
٧ - المصّب الجانبي  
١٢ - الخط البطني  
١٧ - البيض

### A. In Female

### B. In Male

1. dorsal line,  
6. excretory canal,  
12. ventral line,

2. dorsal nerve,  
7. lateral nerve,  
13. oviduct,

3. cuticle,  
8. uterus,  
14. lateral line,

4. ectoderm (syncytium),  
9. eggs,  
15. rachis,

5. alimentary canal,  
11. ventral nerve,  
17. testis.

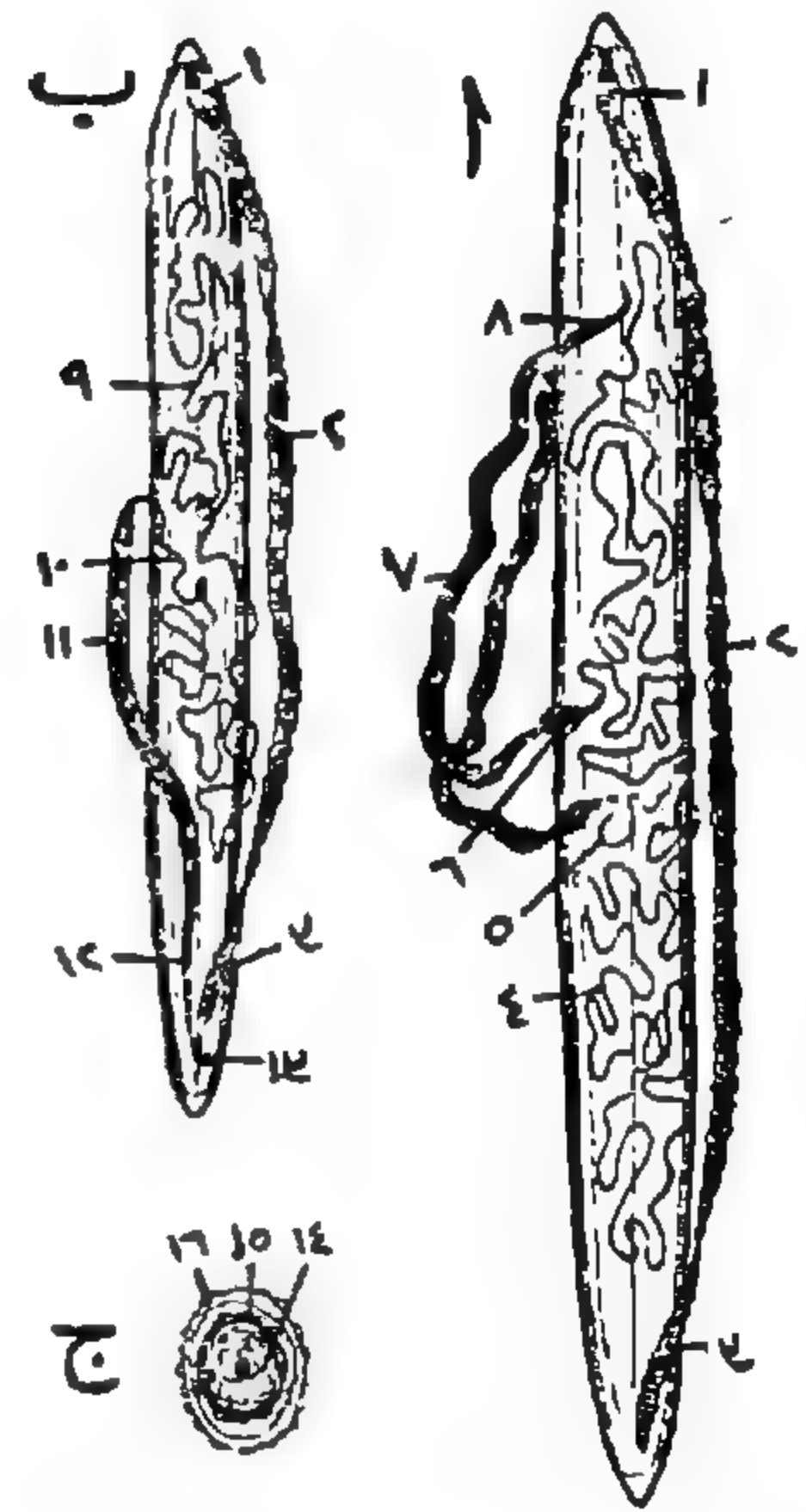
جدار الأمعاء ويحملها تيار الدم إلى الكبد حيث تبقى هناك بعض الوقت ثم تصل بعد ذلك إلى الرئتين اما عن طريق اختراق الحجاب الحاجز أو بواسطة تيار الدم . وتبقى اليرقة في الرئتين مدة طويلة وبعد ذلك يحملها تيار الهواء إلى القصبة الهوائية ثم إلى البلعوم ومنه إلى المريء والمعدة وأخيراً تصل إلى الأمعاء حيث تكبر لتكون الطور البالغ الذي يعيد الدورة ثانية .

( أ ) التشريح العام لأنثى الإسكارس  
( ب ) التشريح العام لذكر الإسكارس  
( ج ) البيضة

- ١ - البلعوم      ٢ - الأمعاء      ٣ - المستقيم  
٤ - المبيض الخلقى      ٥ - قناة المبيض      ٦ - المستودع المنوى  
٧ - الرحم      ٨ - المهبل      ٩ - الخصية  
١٠ - الوعاء الناقل      ١١ - الحويصلة المنوية  
١٢ - القناة القاذفة      ١٣ - كيسا الشوكتين القضيبيتين  
١٤ - الزيجوت      ١٥ - غشاء الأخصاب      ١٦ - القشرة .

A. General dissection of female Ascaris.  
B. General dissection of male Ascaris.  
C. Egg.

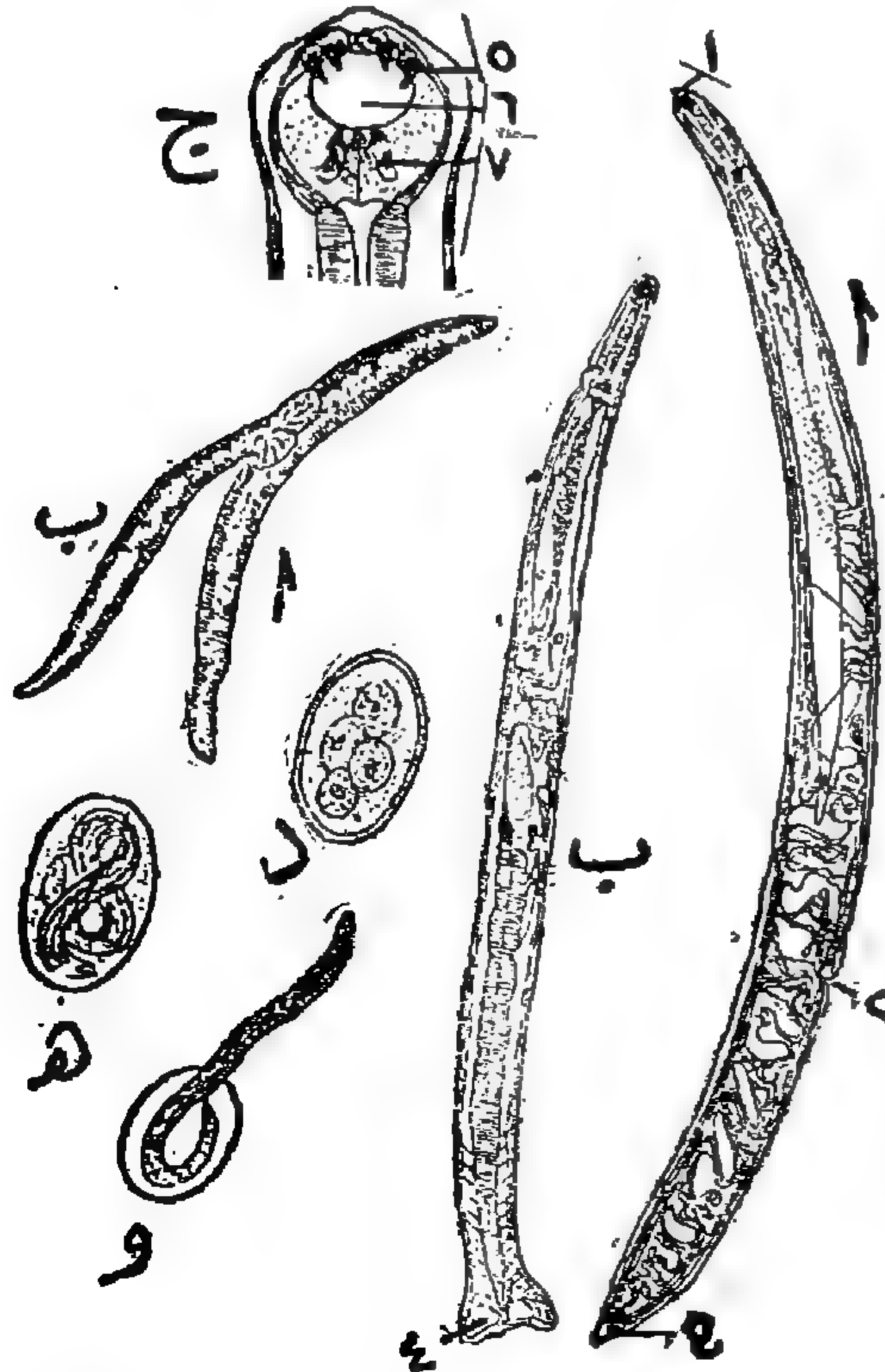
1. pharynx,      2. intestine,      3. rectum,      4. posterior ovary,      5. oviduct,  
6. spermatheca,      7. uterus,      8. vagina,      9. testis,      10. vas deferens,  
11. vesicula seminalis,      12. ejaculatory duct,      13. sacs of penial setae,  
14. zygote,      15. fertilization membrane,      16. shell.



وتجويف الجسم يحده من الخارج الطبقة العضلية ومن الداخل جدار القناة الهضمية . وفي بداية تكوين تجويف الجسم نجد أنه يحتوى على عدد قليل من الخلايا الكبيرة وهى مجوفة وتلاحظ بسهولة عند الطرف الأمامى للدودة . وتتصل تجاويف هذه الخلايا ببعضها وتكون تجويف الجسم الذى يعرف بالتجويف حول الأحشائي حيث أنه يحتوى على أعضاء الأجهزة الداخلية .

## الانكلستوما Ankylostoma

الإنكلستوما حيوان طفيلي شديد الخطورة وهو أحد أجناس قبيلة الحبيطيات ويعيش في الأمعاء الدقيقة للإنسان ويسبب أنيميا حادة . وتقع فتحة الفم على السطح الظهري للطرف الأمامي للدودة ولا توجد حولها شفاه ولكن يوجد زوجان من الأسنان الحطافية الشكل التي تبرز في التجويف الفمي عند حافته الأمامية ، بينما يوجد عند حافته السفلى زوج آخر من الصفائح الكيتينية المنبسطة تتجه إلى أعلى . وتستعمل هذه الأسنان والصفائح في تثبيت الطفيل بجدار الأمعاء وتمزيق الغشاء المخاطي المبطن لها . والطرف الخلفي للذكر عريض ويكون الكيس السفادي الذي يمسك بالأنثى أثناء عملية السفاد . وتقع الفتحة التناسلية الأنثوية في منتصف الجسم . والبيضة بيضاوية الشكل وتخرج مع البراز وهي تحتوي على بويضة



### دودة الانكلستوما

Ankylostoma

- ( أ ) الأنثى ( ب ) الذكر  
 ( ج ) منظر ظهري للطرف الأمامي  
 ( د ) البيضة  
 ( هـ ) يرقة داخل البيضة  
 ( و ) خروج اليرقة من البيضة
- ١ - الفم      ٢ - الثقب التناسلي  
 ٣ - الأست      ٤ - الكيس السفادي  
 ٥ - أسنان      ٦ - فتحة الفم  
 ٧ - صفائح كيتينية .

- A. Female  
 B. Male.  
 C. Dorsal view of anterior end.  
 D. Egg.  
 E. Larva inside egg.  
 F. Larva coming out from egg.

1. mouth,  
 2. genital pore,  
 3. anus,  
 4. copulatory bursa,  
 5. teeth,  
 6. mouth opening,  
 7. chitinous plates.



منقسمة إلى أربع فلجيات بمجرد خروجها من العائل وعند ما توجد البيضة في وسط رطب يستمر نمو الجنين بداخلها ثم تخرج من البيضة يرقة صغيرة تتغذى بنشاط على المواد البرازية وهي تستطيع الحياة حوالي شهر . وتحدث العدوى عن طريق الشرب أو ملامسة المياه الملوثة التي تحتوى على هذه اليرقات التي تثقب الجلد وتنتقل خلال الأوعية الدموية أو الليمفاوية إلى القلب ومنه إلى الرئتين ومن هناك تمر إلى القصبة الهوائية ومنها إلى البلعوم فالمرىء فالمعدة إلى أن تصل في النهاية إلى الأمعاء الدقيقة حيث تكبر في الحجم وتكون الطور البالغ .

## قبيلة الحلقيات Phylum Annelida

تضم هذه القبيلة حيوانات ثلاثية الطبقات ، سيلومية ، لها تماثل جانبي . ويتكون الجسم من عدة قطع متتابعة حلقة الشكل . وتعيش بعض أفرادها في الماء المالح . والبعض الآخر في الماء العذب . وتوجد بعض الأنواع في التربة الرطبة بينما تعيش الأنواع الأخرى معيشة طفيلية داخل أجسام الفقاريات . ومن أمثلة هذه القبيلة دودة الأرض أو الالولوبوفورا .

### الالولوبوفورا Allolobophora

تعيش هذه الدودة في التربة الرطبة وتتغذى على أوراق النباتات المتساقطة والمواد العضوية الموجودة في الطين الذي تبتلعه ويدخل قناتها الهضمية عند ما تحفر في التربة . وتعتبر دودة الأرض ذات فائدة اقتصادية كبيرة للفلاح إذ أنها تساعد على إخصاب التربة ببقايا طعامها وهي تقوم بهوية التربة أيضاً إذ أنه أثناء حفرها في التربة تتكون الممرات التي تساعد على وصول الهواء إلى الطبقات السفلى من التربة . والجسم أسطوانى الشكل تقريباً ويستدق عند طرفيه ، ولونه بني محمر والسطح البطنى للجسم منبسط تقريباً ولونه باهت . وجسم الدودة مقسم إلى عدد كبير من القطع الحلقية الشكل تعرف بالعقل وتفصلها بعضها عن بعض ميازيب دائرية تعرف بالميازيب البين عقلية . وينقسم الجسم من الداخل إلى حجرات عديدة تماثل حلقات الجسم الخارجية في العدد . وتعرف العقلة الأولى بالحول فم وهي تحمل الفم على سطحها السفلى . ويوجد عند الحافة الأمامية العليا للحول فم فص صغير يبرز إلى الأمام ويغطي فتحة الفم ويعرف بالقبل فم . وتقع فتحة الإست على السطح البطنى للعقلة الأخيرة . وتحمل كل عقلة من عقل الجسم فيما عدا الأولى والأخيرة أربعة أزواج من الأشواك القصيرة زوجان منهما جانبيان والزوجان الآخران بطنيان . وتتجه هذه الأشواك إلى الخلف وتساعد الدودة على الحركة إلى الأمام . وتوجد في الدودة البالغة منطقة باهتة اللون غدية المظهر تضم تسعة عقل تبدأ من العقلة ٢٦ وتنتهى عند العقلة ٣٤ ، وهي غير كاملة من الناحية البطنية وتتخذ شكل السرج وتعرف بالسرج . ويلاحظ أن حافى السرج البطنيّان مغلظتان وتكونان ما يعرف



## دودة الأرض (اللولوبوفورا)

Earth morw (Allolobophora)

٣ - الاست .

٢ - السرج .

١ - الفم .

1. mouth,

2. clitellum,

3. anus.

يعرفى البلوغ ويقعان على العقلا ٣١ - ٣٣ . ويوجد فى منتصف السطح الظهري للجسم ثقب دقيقة تعرف بالثقوب الظهرية وهى تقع فى الميازيب البين عقلية ابتداء من الميزاب الذى يفصل العقلتين الثامنة والتاسعة من الجسم . وتؤدى الثقوب الظهرية إلى تجويف الجسم مباشرة ويخرج منها سائل مخاطى يرطب السطح الخارجى للدودة ويساعدها على الحركة داخل الأنفاق التى تحفرها فى التربة . ويوجد ثقبان دقيقان على جانبي السطح البطنى لكل عقلة فيما عدا الثلاث عقل الأولى والعقلة الأخيرة من الجسم وهذان الثقبان يمثلان الثقبين الإخراجيين . والفتحتان التناسليتان الأنثويتان عبارة عن شقين مستعرضين يقعان على السطح البطنى للعقلة ١٤ . ويوجد على السطح البطنى للعقلة ١٥ فتحتان مستعرضتان تمثلان الفتحتين التناسليتين الذكريتين . ويوجد أيضاً زوجان من الثقوب الدقيقة المستديرة تمثل ثقوب المستودعات المنوية . ويقع الزوج الأول منها على الميزاب البين عقلى الذى يفصل العقلتين العاشرة والحادية عشرة . وتحيط بثقوب المستودعات المنوية

ثلاثة أزواج من الحلمات المستديرة تقع على العقلات ٩ ، ١٠ ، ١١ . وتفرز هذه الحلمات مادة مخاطية تساعد على تقريب الدودتين من بعضهما أثناء عملية السفاد ولذلك يطلق على هذه الحلمات اسم الحلمات التسافدية . ويتكون جدار الجسم من البشرة والطبقة العضلية الدائرية والطبقة العضلية الطولية والطلائية السيلومية ويغطي البشرة جليد رقيق وهي تتركب من عدة أنواع من الخلايا منها الخلايا الدعامية وهي غالباً أسطوانية الشكل ، والخلايا القاعدية المعوضة وهي مستديرة أو كثرية الشكل وتقع عند قواعد الخلايا الدعامية وقادرة على تعويض الخلايا التالفة في الجسم . وتوجد أيضاً في طبقة البشرة خلايا غدية مخاطية عديدة يمر إفرازها عن طريق فتحات توجد عند أطرافها السطحية . ويحمي هذا الإفراز السطح الخارجى للدودة من الجفاف ويساعدها على الحركة بسهولة ويسر داخل الأنفاق التي تحفرها في التربة ويعمل أيضاً في نفس الوقت على تقوية جدر هذه الأنفاق . وتندفع البشرة إلى الداخل في أماكن جانبية معينة مكونة أكياس الأشواك وعددها ثمانية أربعة منها جانبية والأخرى بطنية . وتتكون الطبقة العضلية الدائرية من ألياف عضلية مرتبة ترتيباً دائرياً ويحيط بها نسيج ضام يحتوى على كتل صبغية توجد غالباً في الجهة الظهرية للجسم وهذا هو السبب في أن السطح الظهرى للجسم أدكن لوناً من السطح البطنى . وتنظم الألياف العضلية الطولية في اتجاه طولى وتظهر في القطاع العرضى بمظهر ريشى . وتبطن الألياف العضلية الطولية طبقة رقيقة من الخلايا الطلائية الميزودرمية المنشأ تعرف بالطلائية السيلومية الخارجية .

ويؤدى الفم إلى تجويف صغير يمتد إلى نهاية العقلة الثانية ويؤدى إلى البلعوم الذى يصل إلى نهاية العقلة الخامسة . وجدار البلعوم عضلى وتمتد منه حزم من العضلات الشعاعية تصل إلى جدار الجسم . ويؤدى البلعوم إلى أنبوبة ضيقة تعرف بالمرى وتمتد إلى العقلة الرابعة عشرة . ويتصل بالبلعوم ثلاثة أزواج من الأجسام الكروية أولها في تجويف المرى ويعرف بالأكياس المريئية ويقع في العقلة العاشرة ، ويقع الزوجان الآخران في العقلتين ١١ ، ١٢ ويعرفان بالغدد الخيرية ويفرزان سائلاً لبنياً يحتوى على حبيبات من كربونات الكالسيوم . ويمر هذا الإفراز إلى الأكياس المريئية ومنه إلى المرى ويستعمل لمعادلة المواد الغذائية وهي غالباً حمضية . ويلى المرى الحوصلة وهي متسعة رقيقة الجدار وتمتد إلى

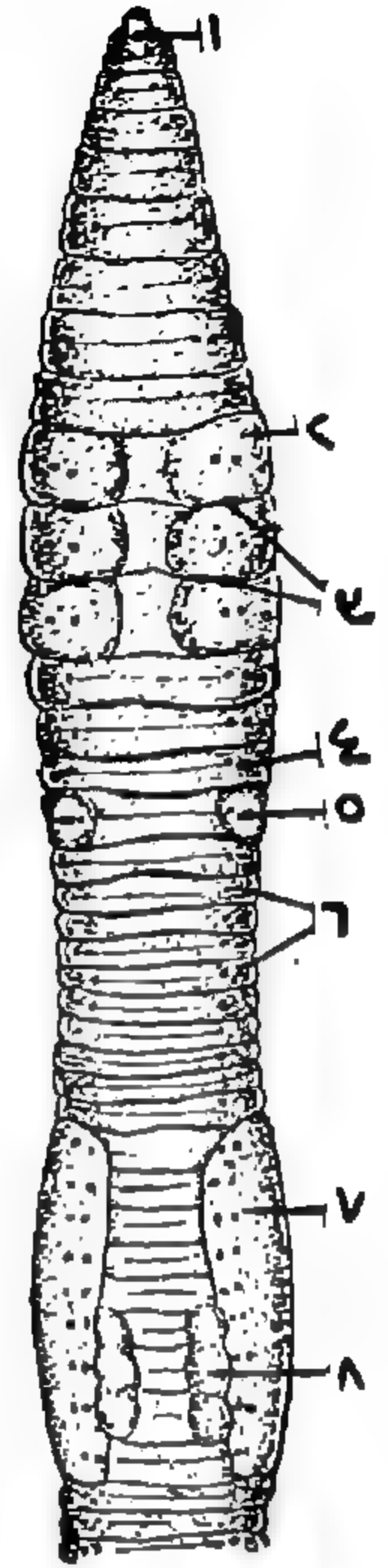


## منظر بطني للجزء الأمامي من دودة الأرض

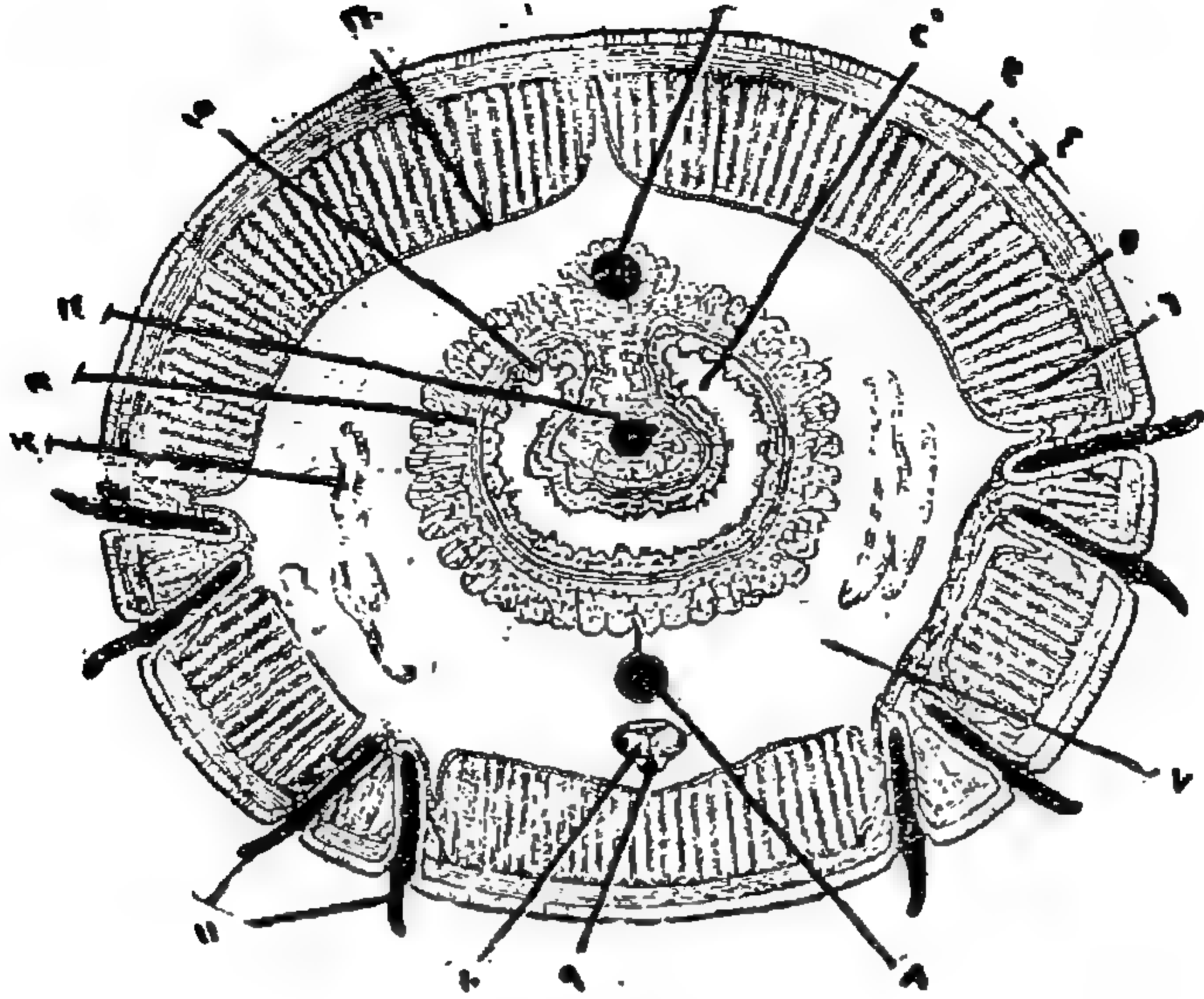
Ventral view of anterior part of Allolobophora

- ١ - الفم      ٢ - الحلقات التسافدية      ٣ ثقب المستودعات المنوية  
٤ - الثقب التناسلي الأنثوي      ٥ - الثقب التناسلي الذكري      ٦ - الأشواك  
٧ - السرج      ٨ - عرف البلوغ

1. mouth,      2. copulatory papillae,      3. spermathecal openings,  
4. female genital opening,      5. male genital opening,      6. setae,  
7. clitellum,      8. puberty ridge.



نهاية العقلة ١٦ وتستعمل لاختزان الطعام لفترة معينة . وتؤدي الحوصلة إلى القانصة وهي مستديرة الشكل وتمتد إلى نهاية العقلة ١٩ ، وجدارها عضلي سميك جداً ويستعمل لطحن الطعام بمساعدة أجزاء الأحجار الصلبة والرمل الموجود فيها، وتؤدي القانصة إلى الأمعاء وهي تمتد إلى الخلف على طول الجسم وتنتهي بالمستقيم الذي يمتد بدوره في العقلات الستة الأخيرة من الجسم ويفتح إلى الخارج عن طريق الإست . ويوجد انغماد على طول السطح الظهري لجدار الأمعاء يكون ثنية التفلوسول . وجزء القناة الهضمية الواقع أمام الأمعاء اكتودرمي المنشأ ويبطنه من الداخل الجليد ويعرف بالمعى الأمامي وهو يقوم بطحن الطعام وتفتيته إلى أجزاء صغيرة جداً . والأمعاء أندورمية المنشأ ولا يبطنها جليد ويطلق عليها المعى المتوسط ووظيفتها هضم الطعام وامتصاصه . ويساعد التفلوسول على زيادة السطح المعرض للامتصاص ويعتبر المستقيم اكتودرمي المنشأ ويبطنه الجليد ويعرف بالمعى الخلفي وهو يقوم باختزان الطعام غير المهضوم لحين طرده إلى خارج الجسم . وتتكون طلائية الأمعاء من



## قطاع عرضي في منطقة الأمعاء في دودة الأرض

Transverse section in intestinal region of Allolobophora

- |                             |                            |  |              |
|-----------------------------|----------------------------|--|--------------|
| ١ - الوعاء الدموي الظهرى    | ٢ - الأمعاء                | ٣ - الجليد                             | ٤ - البشرة   |
| ٥ - الطبقة العضلية الدائرية | ٦ - الطبقة العضلية الطولية | ٧ - السيلوم                            |              |
| ٨ - الوعاء الدموي البطنى    | ٩ - الوعاء التحتعصبي       | ١٠ - الحبل العصبي                      | ١١ - الأشواك |
| ١٢ - نفريده                 | ١٣ - عضلات الأمعاء         | ١٤ - الوعاء التفلوسولى بداخل التفلوسول |              |
| ١٥ - طلائية الأمعاء         | ١٦ - الطلائية السيلومية.   |  |              |

- |                               |                 |                          |   |                            |
|-------------------------------|-----------------|--------------------------|---|----------------------------|
| 1. dorsal blood vessel,       | 2. intestine,   | 3. cuticle,              | 4. epidermis,                                   | 5. circular muscle layer,  |
| 6. longitudinal muscle layer, | 7. coelom,      | 8. ventral blood vessel, | 9. subneural vessel,                            | 10. nerve cord,            |
| 11. setae,                    | 12. nephridium, | 13. gut muscles,         | 14. typhlosolar blood vessel inside typhlosole, | 15. intestinal epithelium, |
| 16. coelomic epithelium.      |                 |                          |   |                            |

خلايا عمودية مهدبة توجد بينها مجموعة من الخلايا الكأسية الشكل تقوم بإفراز العصارات الهاضمة . ويوجد خارج طلائية الأمعاء طبقة من النسيج الضام تمثل الطبقة تحت المخاطية وتحيط بها طبقة من الألياف العضلية الدائرية تليها طبقة أخرى من الألياف العضلية الطولية . والطبقة العضلية الطولية مغطاة بطلائية سيلومية داخلية تحورت خلاياها وكونت خلايا إخراجية تعرف بالخلايا الصفراء . ويعتبر تجويف

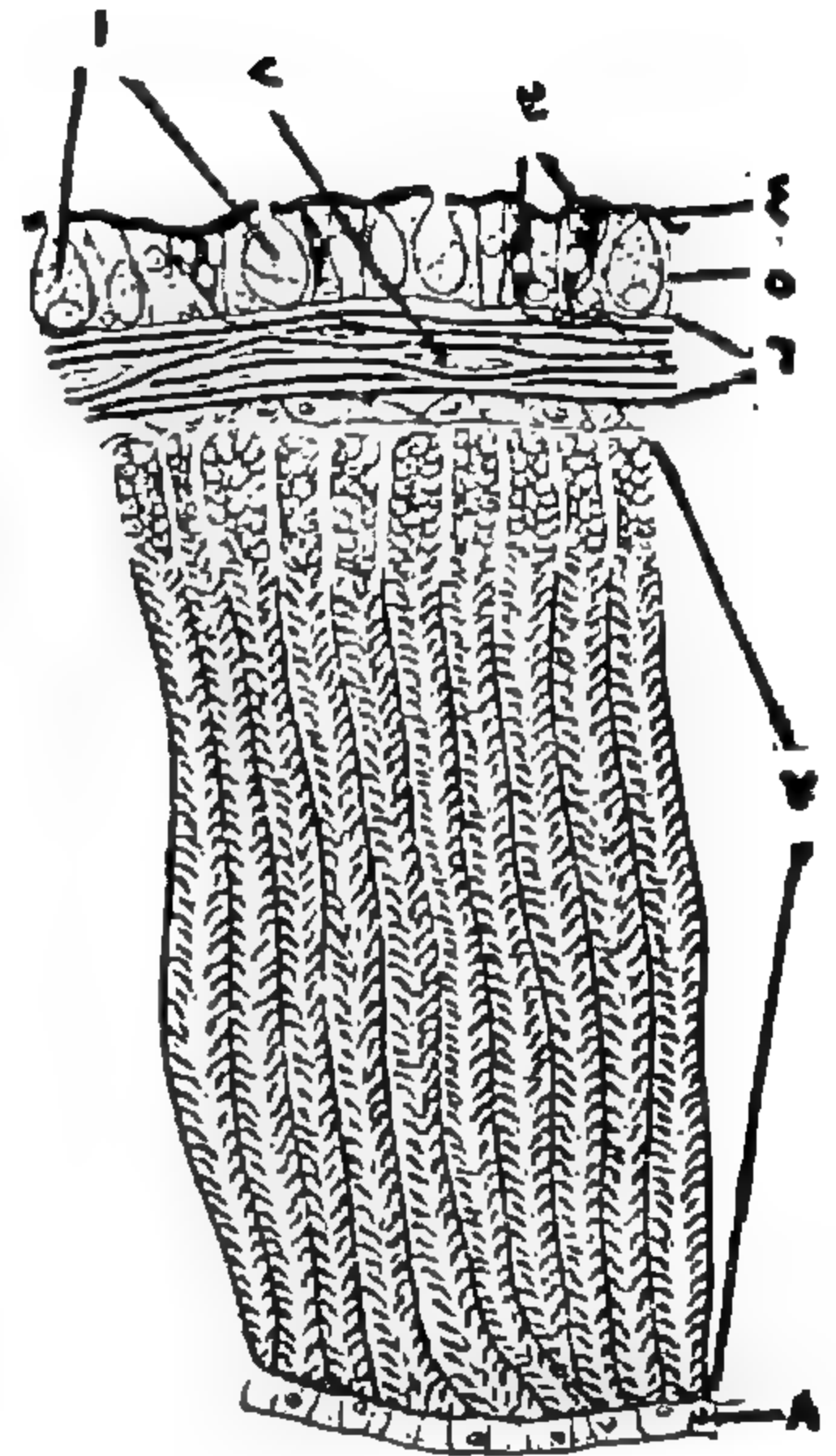
الجسم سيلومياً إذ أنه محاط بطبقتين بريتونيتين نشأتا من الميزودرم . ويمتلئ التجويف السيلومي بالسائل السيلومي الذي يكسب الجسم صلابته ويحمي القناة الهضمية والأحشاء الأخرى من المؤثرات الخارجية . ويحتوى السائل السيلومي على الكريات السيلومية التي يقوم بعضها بوظيفة إخراجية وهي أميبية الشكل وتعرف بالخلايا البلعية .

### قطاع عرضي في جدار جسم الأولوبوفورا

Transverse section in body wall  
of Allolobophora

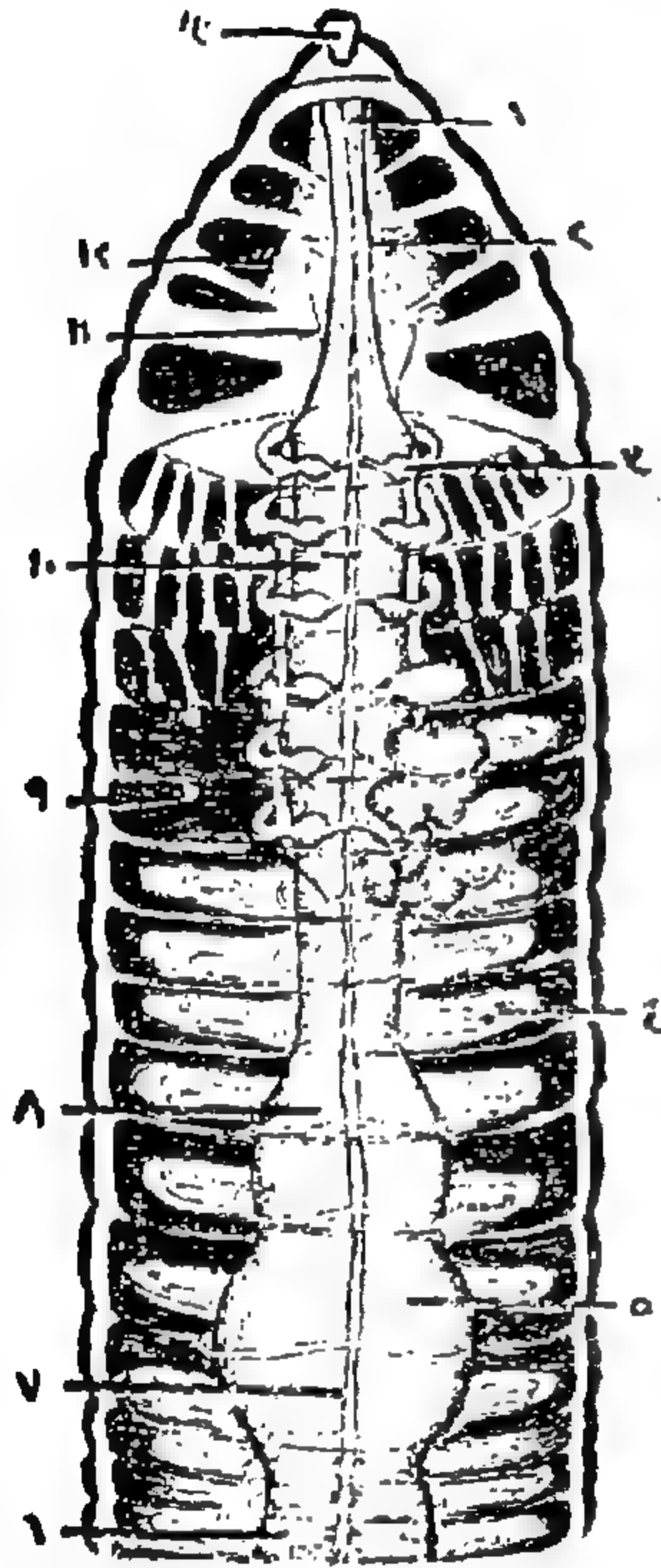
١ - خلية غدية مخاطية ٢ - وعاء دموي ٣ - خلية حسية  
٤ - جليد ٥ - خلية دعامية ٦ - الطبقة العضلية  
الدائرية ٧ - الطبقة العضلية الطولية ٨ - الطلائية السيلومية .

1. glandular mucous cell, 2. blood vessel,  
3. sensory cell, 4. cuticle, 5. supporting cell,  
6. circular muscle layer, 7. longitudinal muscle layer,  
8. coelomic epithelium.



ويحدث الإخراج أساساً بواسطة أعضاء خاصة تعرف بالنفريدات . ويقوم السيلوم هنا بدور جزئي في عملية الإخراج . ويوجد زوج من النفريدات في كل عقلة من عقل الجسم فيما عدا الثلاثة الأولى والعقلة الأخيرة . وتقع كل نفريدة في عقلتين ويوجد جزء صغير منها في الأولى بينما الجزء الأكبر يوجد في العقلة الخلفية . وتتركب النفريدة من قمع دقيق يسمى قمع النفريدة يؤدي إلى قناة ضيقة وقصيرة تخترق الحاجز الموجود بين العقلتين وتمر إلى العقلة الخلفية حيث تتصل بأنبوبة شديدة الالتواء تنتهي بأنبوبة أخرى واسعة نسبياً تعرف بالمانانة أو المستودع . وترتبط الأجزاء المختلفة للنفريدة مع بعضها بواسطة نسيج ضام . وتلاصق الأنبوبة الملتوية للنفريدة مجموعة من الشعيرات الدموية الدقيقة خلاياها قادرة على استخلاص

المواد الإخراجية من الدم . وتمر هذه المواد الإخراجية خلال الأنبوبة النفريدية إلى المستودع الذى يفتح إلى الخارج عن طريق الثقب الإخراجى . وتساعد الخلايا الصفراء أيضاً فى عملية الإخراج وتكبر فى الحجم نتيجة لتجمع المواد الإخراجية ، وتوسع وتنفصل أجزاؤها السطحية وتسقط فى التجويف السيلوى . وهذه الأجزاء المنفصلة إما أن تتحلل وتسقط فى التجويف السيلوى وتمر إلى قمع النفريده



## التشريح العام للألولوبوفورا

### General dissection of Allolobophora

- ١ - التجويف الفمى      ٢ - العقدة فوق بلعومية  
٣ - قلب كاذب      ٤ - النفريده      ٥ - القانصة  
٦ - الأمعاء      ٧ - الوعاء الدموى الظهرى  
٨ - الحوصلة      ٩ - المستودعات المنوية      ١٠ - المريء  
١١ - البلعوم      ١٢ - الوصلة الحول بلعومية      ١٣ - القبل فم .  
1. buccal cavity,      2. suprapharyngeal ganglion,  
3. pseudoheart,      4. nephridium,      5. gizzard,  
6. intestine,      7. dorsal blood vessel,      8. crop,  
9. spermathecae,      10. oesophagus,      11. pharynx,  
12. circumpharyngeal commissure,      13. prostomium.

ومنها إلى الخارج أو تبتلع بواسطة الخلايا البلعمية وتمر معها إلى الخارج عن طريق قمع النفريده ، أو عن طريق اختراق جدار الجسم أو جدار الأمعاء أو خلال الثقب الظهرى .

ويتركب الجهاز العصبى من حبل عصبى مزدوج يمتد على طول السطح البطنى للجسم . ويتنفخ الحبل العصبى قليلا فى كل عقلة من عقل الجسم مكوناً عقدة عصبية تخرج منها ثلاثة أزواج من الأعصاب تصل إلى الأعضاء المختلفة الموجودة فى العقلة . ويوجد عند الطرف الأمامى للعقلة الرابعة عقدة عصبية تتكون من التحام عقدتين تقعان أسفل البلعوم وتعرف بالعقدة تحت بلعومية . كما أنه يوجد أيضاً



فوق البلعوم عقدتان عصبيتان كبيرتان تعرفان بالعقدتين الفوق بلعوميتين وتمتد خلاياهما العصبية لتصل إلى منطقة القبل فم . وتتصل العقدة التحت بلعومية بالعقدتين الفوق بلعوميتين بواسطة وصلتين عصبيتين تحيطان بالبلعوم وتعرفان بالوصلتين الحول بلعوميتين . ولا يوجد في الألولوبوفورا أعضاء حسية خاصة للضوء أو السمع ولكنه توجد في البشرة خلايا كبيرة حساسة للضوء ، ويوجد أيضاً في بشرة القبل فم والحول فم خلايا غدية تنتظم في مجموعات وهي تعتبر خلايا شمعية ولمسية .

والجهاز الدوري في دودة الأرض جهاز مقفل إذ أن تيار الدم لا يمر في تجريف الجسم ولكنه يمر داخل الأوعية الدموية الموجودة في الجسم . ولون الدم أحمر نتيجة لوجود مادة الهيموجلوبين مذابة في البلازما . ويحتوى الدم على كريات عديمة اللون كتلك التي توجد في السيلوم . ويمتد الوعاء الدموى الظهرى على طول السطح الظهرى للقناة الهضمية وهو متسع ومتقبض ويحتوى على صمامات في كل عقلة . ويمر الدم خلال هذا الوعاء من الخلف إلى الأمام . ويوجد أسفل القناة الهضمية وعاء دموى آخر يعرف بالوعاء الدموى البطنى وهو أضيق من الوعاء الظهرى ومتقبض ولا يحتوى على صمامات . ويمر الدم خلال الوعاء الدموى البطنى من الأمام إلى الخلف . ويتصل الوعاء الدموى الظهرى بالوعاء الدموى البطنى بواسطة وصلات مستعرضة يوجد زوج منها في كل عقلة من عقلات الجسم . والوصلات الموجودة في العقلات من ٦ - ١١ كبيرة ومتقبضة وتعرف بالقلوب الكاذبة . وتعطى الأوعية الدموية الظهرية والبطنية أوعية أخرى دقيقة إلى الأعضاء المختلفة للجسم . ويتجمع الدم من الأجزاء المختلفة للجسم في أوعية ضيقة تصب في الوصلات الدموية المستعرضة حيث يمر الدم منها إلى الوعاء الدموى الظهرى ومنها إلى القلوب الكاذبة ويندفع الدم من القلوب الكاذبة إلى الوعاء الدموى البطنى ويمر إلى أجزاء الجسم المختلفة . ويتخلص الدم من المواد الإخراجية داخل الأوعية الدموية التي تصل إلى التفريعات من الوعاء الدموى البطنى . وتحدث تنقية الدم في الأوعية الدموية السطحية التي توجد في جدار الجسم حيث يمر الأكسجين المذاب في السائل المخاطى الموجود على سطح الجسم إلى داخل هذه الأوعية السطحية .

والألولوبوفورا حيوان خنثى ولكن تحدث عملية الإخصاب بين دودتين إذ أن الحيوانات المنوية تنضج في وقت مبكر عن البويضات . وتركب الأعضاء

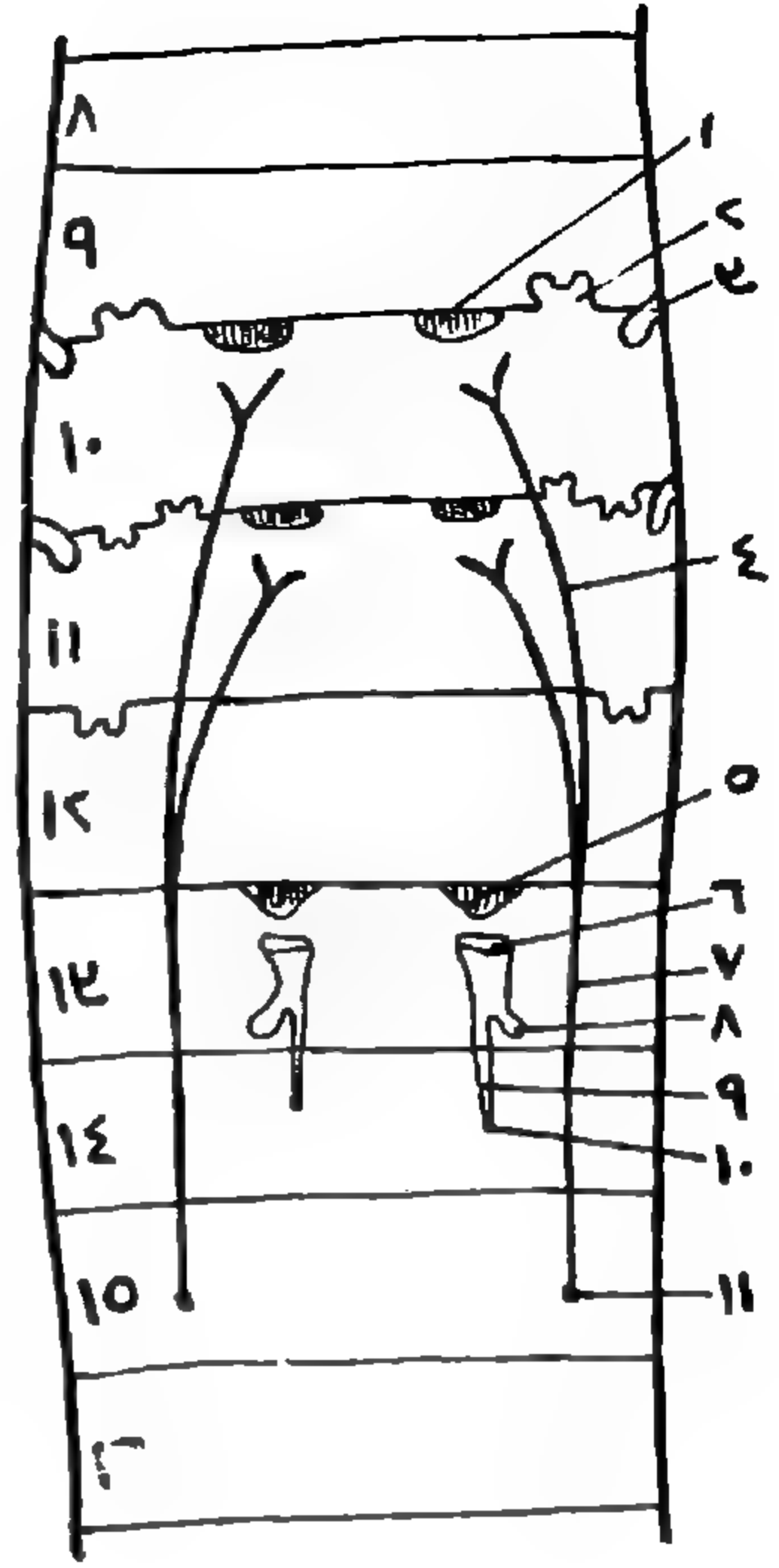
التناسلية الذكرية من زوجين من الخصيات يقعان في العقلتين العاشرة والحادية عشر وهذه الخصيات عبارة عن أجسام صغيرة مزودة بزوائد أصبعية الشكل . ويقع على كل جانب من جانبي العقلة العاشرة قمع صغير يمثل فتحة الوعاء الصادر للخصية الأخرى الموجودة على نفس الجانب في العقلة الحادية عشر ويتحدان ويكونان الوعاء الناقل الذي يمر إلى الخلف ويفتح على السطح البطني للعقلة الخامسة عشر . وتوجد أربعة أزواج من الحويصلات المنوية ويقع الزوج الأول منها في العقلة التاسعة ويفتح في تجويف العقلة العاشرة، ويقع الزوج الثاني في العقلة العاشرة ويفتح في العقلة الحادية عشر ، ويقع الزوج الثالث في العقلة الحادية عشر ويفتح في العقلة العاشرة ، والزوج الرابع موجود في العقلة الثانية عشر ويفتح في العقلة الحادية عشر . وتتكون الخلايا الجرثومية في الخصيات وتسقط في تجاويف عقلاها<sup>١</sup> وتمر إلى الحويصلات المنوية التي تفتح في هذه العقلات . وفي الحويصلات المنوية تتضح الخلايا الجرثومية وتكون التوتيات المنوية وتمر الحيوانات المنوية بعد أن تنفصل من التوتيات المنوية إلى الخارج داخل تجويف العقلة ثم تتخذ طريقها خلال فتحة الوعاء الصادر القمعية الشكل إلى الرعاء الناقل وتمر منه إلى خارج الجسم . وتتكون الأعضاء التناسلية الأنثوية من مبيضين كثرى الشكل يقعان في العقلة الثالثة عشر . ويوجد مقابل كل مبيض فتحة مهدبة قمعية الشكل تكون ما يعرف بقمع المبيض وهو يؤدي إلى كيس مستدير يسمى بكيس البيض . ويؤدي قمع المبيض أيضاً إلى أنبوبة قصيرة تعرف بقناة المبيض وتفتح على السطح البطني للعقلة الرابعة عشر . وتتكون الخلايا الجرثومية في المبيض وتستط بعد ذلك في السيلوم وتمر إلى كيس البيض حيث يتم نضجها<sup>٢</sup> ثم تمر إلى الخارج عن طريق قناة المبيض . ويوجد زوج من المستودعات المنوية في كل من العقلتين العاشرة والحادية عشر وهي عبارة عن أكياس صغيرة مستديرة . ويحدث التزاوج عند ما تقتر دودتان من بعضهما بواسطة سطحيهما البطنيين ويكون طرفاهما الأماميان في اتجاهين متضادين بحيث تقع منطقة السرج في أحدهما مقابل منطقة المستودعات المنوية في الأخرى . ويفرز السرج مادة مخاطية غليظة القوام تقوم بربط الدودتين ببعضهما ببعض جيداً . وتساعد الغدد التسافدية أيضاً في هذه العملية وتنكمش عضلات كل من الدودتين بطريقة غريبة تسمح بتكوين ميزابين منوين يمتدان من

## الأعضاء التناسلية في الألوبوفورا

### Reproductive organs in Allolobophora

- ١ - الخصية ٢ - الحويصلة المنوية ٣ - المستودع المنوي  
٤ - الوعاء الصادر ٥ - المبيض ٦ - قمع البيض  
٧ - الوعاء الناقل ٨ - كيس البيض ٩ - قناة المبيض  
١٠ - الثقب التناسلي الانثوي ١١ - الثقب التناسلي الذكري

1. testis, 2. vesicula seminalis, 3. spermatheca,  
4. vas efferens, 5. ovary, 6. ovarian funnell  
7. vas deferens, 8. ovisae, 9. oviduct,  
10. female genital opening, 11. male genital,  
opening.



العقلة الخامسة عشر في إحدى الدودتين إلى نقطة تقع مقابل منطقة المستودعات المنوية في الدودة الأخرى . وتمر الحيوانات المنوية إلى الخارج وتسبح في المخاط الذي يملأ الميزابين المنويين وتدخل المستودعات المنوية للدودة الأخرى حيث تختزن هناك . وبعد ذلك تنفصل الدودتان . وعند ما يكتمل نضج البويضات داخل أكياس البيض يفرز السرج مادة مخاطية قرنية سرعان ما تصبح صلبة متينة وتكون حلقة تحيط بالجسم ثم يفرز السرج مادة زلالية تملأ ما بين الحلقة وجسم الدودة . وبعد ذلك ينزلق جسم الدودة داخل الحلقة من الأمام إلى الخلف . وعند ما تصبح الفتحات التناسلية الأنثوية داخل الحلقة تخرج البويضات الناضجة إلى الحيز الموجود بين الحلقة القرنية وجسم الدودة . وعند ما تقع فتحات المستودعات المنوية داخل الحلقة نتيجة لاستمرار انزلاق الدودة تخرج المنيات لتلتقي بالبويضات داخل الحلقة . وبعد ذلك تسحب الدودة جسمها كلية من الحلقة وتقفلها عند طرفها بواسطة فمها ويتكون نتيجة لذلك ما يعرف بالشرنقة أو محفظة البيض . وتحتوى هذه الشرنقة على بويضان عديدة ومنيات وسائل لبنى تفرزه بعض الغدد

الخاصة الموجودة على السرج . وينجح أحد الزيغونات الناتجة في الوصول إلى  
الطور البالغ بينما يضمم الباقي .

والأللوبيفرا لها قدرة كبيرة على التجديد . فالأجزاء التالفة تعوضها الخلايا  
القاعدية المعوضة الموجودة في البشرة وعند ما تقطع الدودة إلى جزئين فإن كل جزء  
يكمل نفسه وينمو مكوناً الدودة البالغة بأعضائها المختلفة .



## قبيلة مفصليات الأرجل Phylum Arthropoda

تعتبر هذه القبيلة أكبر قبائل المملكة الحيوانية وهي تضم ما يزيد على ثلاثة أرباع أنواع الحيوانات المعروفة . وهي حيوانات ثلاثية الطبقات ، سيلومية وذات تماثل جانبي . ويتركب الجسم من سلسلة من العقلاات تدعمها زوائد مفصلية . وتتكون هذه الزوائد المفصلية أيضاً من قطع يتصل بعضها ببعض اتصالاً مفصلياً وهذا هو السبب في تسمية هذه القبيلة بمفصليات الأرجل . وفي العادة تتحرك الزوائد المحيطة بالفم وتكون الأقدام الفكية التي تساعد في مسك وقضم الغذاء . والجسم مغطى بهيكل خارجي صلب يكون ليناً في مناطق التمثصل بين الأجزاء المختلفة . ويتكون الهيكل الخارجي من جليد صلب تفرزه خلايا البشرة وهو يعوق نمو الحيوان ولذا فإن الحيوان يتخلص منه أثناء دورة حياته ويحل محله هيكل آخر يسمح بنمو الحيوان قبل أن يتصلب ثانية وتعرف هذه الظاهرة بالانسلاخ . وتنقسم هذه القبيلة إلى الرتب الهامة الآتية :

١ - رتبة القشريات Class Crustacea

٢ - رتبة العنكبيات Class Arachnida

٣ - رتبة الحشرات ( سداسيات الأرجل )

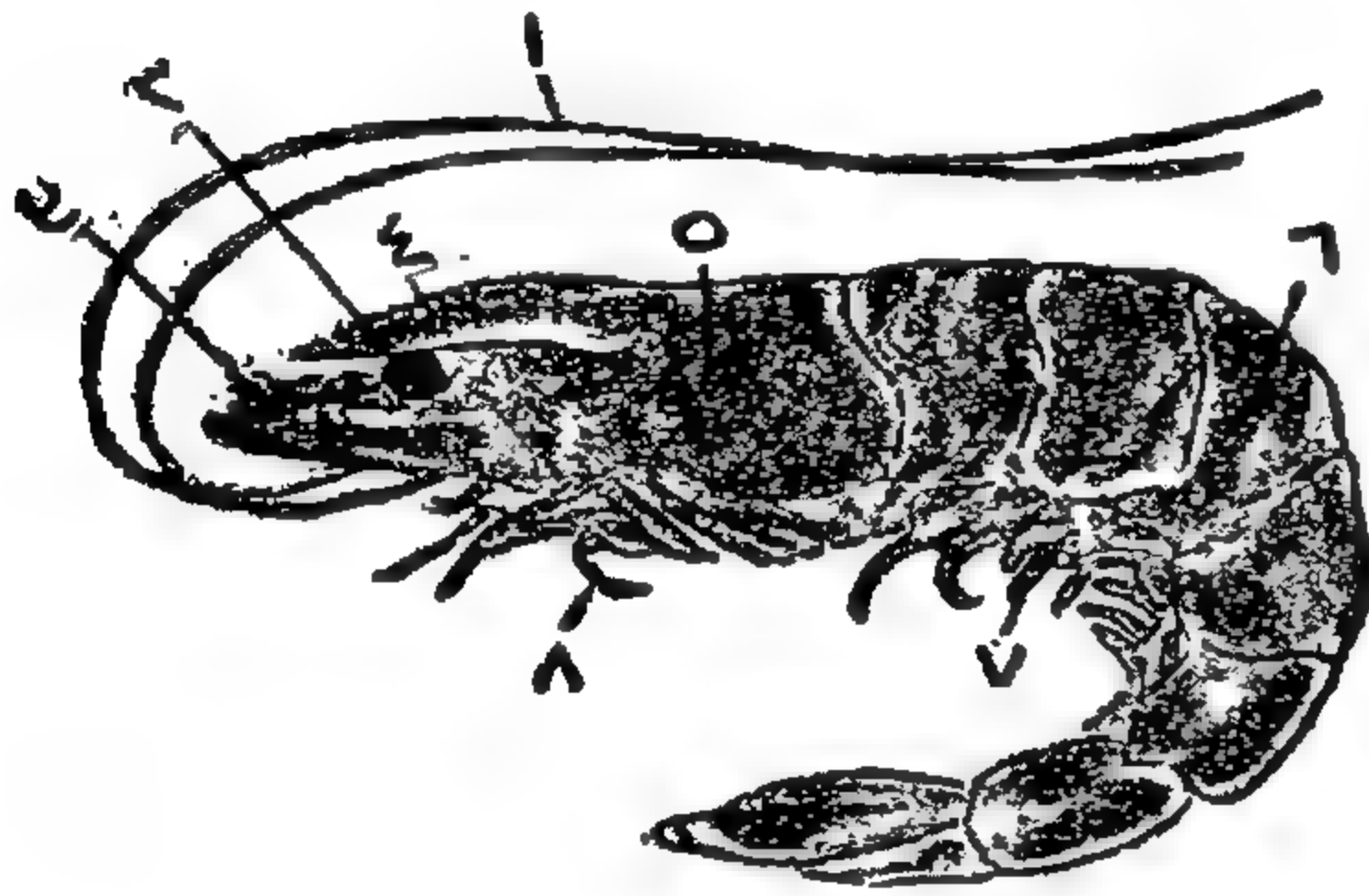
Class Insecta (Hexapoda)

١ - رتبة القشريات Class Crustacea

وهي حيوانات مفصلية ، مائية ؛ تنفس بواسطة الخياشيم ، ولها زوجين من قرون الاستشعار ، وثلاثة أزواج على الأقل من الأقدام الفكية . وينقسم الجسم عادة إلى منطقة الرأس ومنطقة الجذع أو المنطقة الخلف رأسية . وتلتحم عقلاات الرأس أحياناً مع بعض عقلاات الصدر وتكون الرأس صدر . ويحدث هذا الالتحام إما بواسطة اختفاء الميازيب التي تفصل بين العقلاات المتتابعة أو بواسطة وجود ما يعرف بالدرقة . وتقع منطقة العجز عند الطرف الخلفي للجذع ومن أمثلة هذه الرتبة الجمبري .

## الجمبرى (Prawn) Penaeus

وهو يعيش في البحر بالقرب من الشواطئ مخبئاً تحت الصخور أثناء النهار ويدفن نفسه غالباً في الرمل أو الطين تاركاً طرفه الأمامي ليتغذى ويتنفس . ويتميز الجسم إلى منطقتين الأمامية منها تعرف بالمنطقة الرأس صدرية ويغطيها من الناحيتين الظهرية والجانبية درع غليظ يعرف بالدرقة . والمنطقة الخلفية من الجسم مقسمة إلى عقلات واضحة وتعرف بالبطن . والمنطقة الرأس صدرية غير



## الجمبرى (Prawn) Penaeus

- |                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| ١ - قرن الاستشعار الثاني | ٢ - العين       |
| ٣ - قرن الاستشعار الأول  | ٤ - البوز       |
| ٥ - منطقة الرأس صدر      | ٦ - البطن       |
| ٧ - زوائد بطنية          | ٨ - زوائد صدرية |

1. second antenna, 2. eye, 3. first antenna, 4. rostrum, 5. cephalothorax, 6. abdomen, 7. abdominal appendages, 8. thoracic appendages.

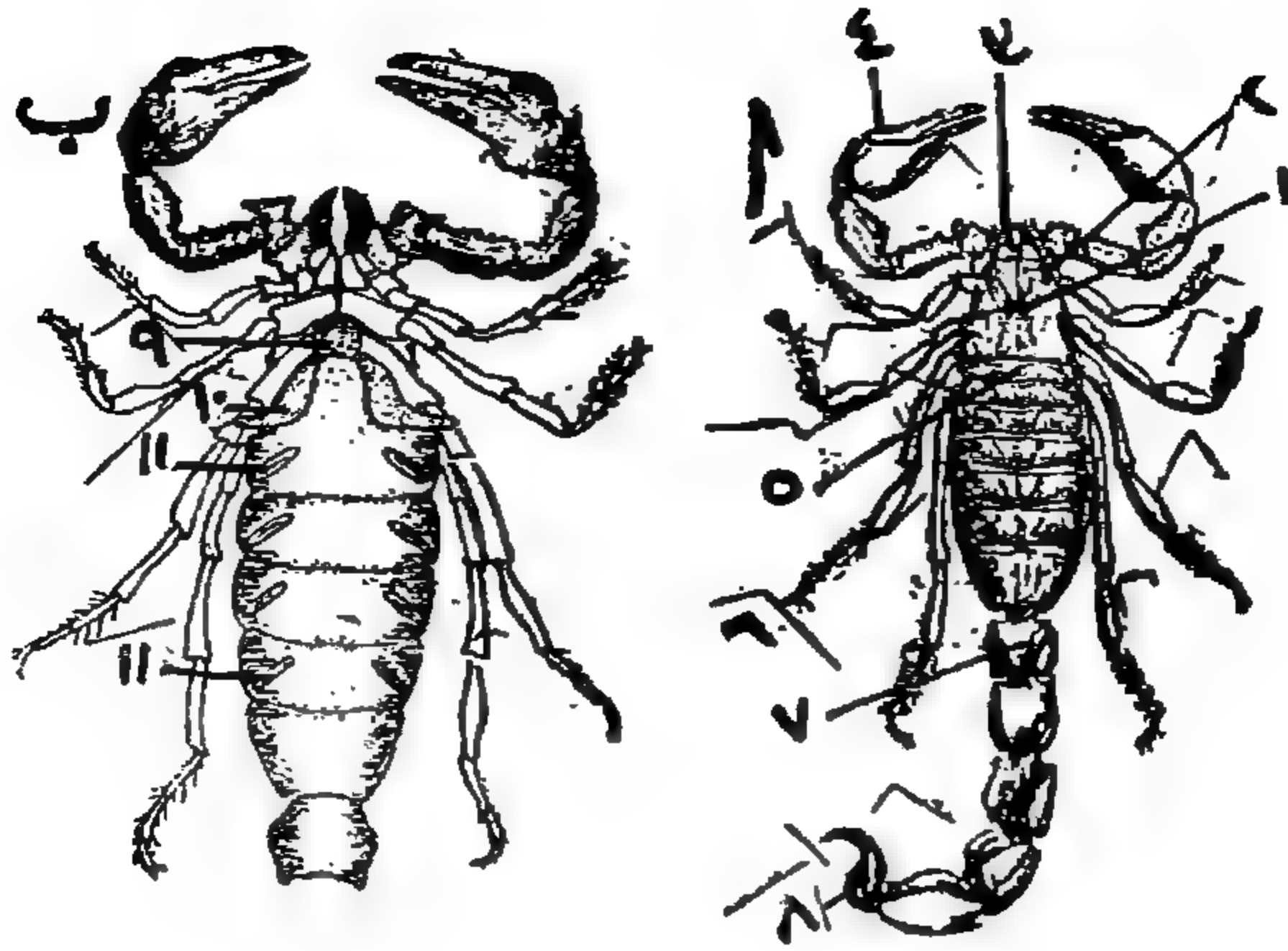
مقسمة ومن المعتقد أنها تتكون من أربعة عشر حلقة مندغمة مع بعضها وهي تحمل أربعة عشر زوجاً من الزوائد ستة منها تتصل بالرأس والباقي يتصل بالصدر . ويمتد من الدرقة إلى الأمام وفي الوسط تركيب مشرشر يعرف بالبوز . ويقع على كل جانب من جانبي الدرقة ميزاب عنقي يمتد في اتجاه مائل متعرج ويقسمها إلى جزئين أحدهما أمامي ويتبع الرأس والآخر خلفي ويتبع الصدر . ويمتد على السطح الظهرى للدرقة وعلى كل جانب ميزاب طولي يعرف بالميزاب القلب خيشومي . ويقسم الميزابان القلب خيشوميان سطح الدرقة إلى منطقة متوسطة ظهرية تعرف بغطاء القلب وتقع بين هذين الميزابين وتغطي منطقة القلب ، بينما تعرف المنطقتان الجانبيتان بغطاء الخياشيم وهما تغطيان منطقة الخياشيم . ويركب البطن من ست عقلات واضحة تحمل الأخيرة منها قطعة مثلثة الشكل تعرف بالعجز .

## ٢ - رتبة العنكبيات Class Arachnida

تضم هذه الرتبة العقارب والعناكب والقراد والحلم . وهي تختلف في تركيبها ولكنها تتفق في غياب قرون الاستشعار والفكوك الحقيقية . وينقسم الجسم إلى ثلاثة مناطق رئيسية . وتعرف المنطقة الأمامية بمقدم الجسم أو الرأس صدر والمنطقة المتوسطة بوسط الجسم والمنطقة الخلفية بمؤخر الجسم وتسمى المنطقتين الأخيرتين بالبطن . ويوجد دائماً زوجين من الزوائد الرأسية الأول منهما صغير ويطلق عليه القرنان الكلابيان . وتقع فتحة الفم بين هذين القرنين عند الطرف الأمامي للجسم . والزوج الثاني من الزوائد القمية يشبه الأرجل وتنتهي كل منهما بكلاية وتعرفان باللامستين القدميتين ويليهما أربعة أزواج من أرجل المشي . وفي بعض أفراد رتبة العنكبيات توجد الرئات الكتابية وهي عبارة عن أكياس تحتوى على صفائح عديدة متراصة بجوار بعضها البعض وتقوم بعملية التنفس . وفي البعض الآخر توجد القصبات الهوائية وتنفس الأنواع الطفيلية عن طريق الجلد . ومن أمثلة هذه الرتبة العقرب .

### العقرب (Scorpion) Buthus

وهو حيوان يوجد بكثرة في البلاد الحارة . وهي تتغذى في الغالت على الحشرات وتوجد عادة مختبئة أسفل الصخور والأحجار . وينقسم الجسم إلى ثلاث مناطق رئيسية وهي مقدم الجسم ووسط الجسم ومؤخر الجسم . ويلى مؤخر الجسم الذويل وينتهي بزبان السم . ومقدم الجسم مغطى بالدرقة ويحمل ستة أزواج من الزوائد وهي القرنان الكلابيان واللامستان القدميتان وأرجل المشي وعددها أربعة أزواج . والدرقة عبارة عن درع ظهري يحمل زوجاً من العيون الوسطية وعدداً من العيون الجانبية الصغيرة يتراوح ما بين ٣ - ٥ على كل من حافتيه الجانبيتين الأماميتين . ويتركب القرن الكلابي من ثلاث عقلات أحداها تكون جذعاً للزائدة بينما العقلتان الأخيرتان تكونان الكلاية . واللامسة القدمية أكبر حجماً وأقوى من القرن الكلابي . وتتكون كل لامسة قدمية من ست عقلات تكون العقلتان الأخيرتان منهما الكلاية . وأرجل المشي تشبه بعضها البعض ولكنها تزداد في الطول من الأمام إلى الخلف . وتتركب كل رجل من سبع عقلات وهي الحرقفة والمدور والفخذ والساق والرسغ وهو مكون



### العقرب (Buthus (Scorpion)

#### (ب) منظر بطني

#### (أ) منظر ظهري

- ١ - العيون الوسطية      ٢ - العيون الجانبية      ٣ - قرن كلابي      ٤ - لامسة قديمة  
٥ - العقلة الأولى من وسط الجسم      ٦ - رجل المشي      ٧ - العقلة الأولى من مؤخر الجسم  
٨ - الذويل      ٩ - غطاء الفتحة التناسلية      ١٠ - مشط      ١١ - فتحة تنفسية .

#### A. Dorsal view.

#### B. Ventral view.

1. median eyes,      2. lateral eyes,      3. chelicera,      4. pedipalp,      5. first segment of mesosoma,  
6. walking leg,      7. first segment of metasoma,  
8. telson,      9. genital operculum,      10. comb,      11. stigma.

من ثلاث عقلات وينتهي بثلاثة مخالب . ويعتبر وسط الجسم أكبر مناطق الجسم ويتركب من ستة عقلات تحمل الأولى منها غطاء الفتحة التناسلية ، وتحمل الثانية الأمشاط بينما تحمل الأربع عقلات الباقية الرئات الكتابية . ويتكون غطاء الفتحة التناسلية من صفيحتين نصف دائريتين توجد بينهما الفتحة التناسلية الذكرية أو الأنثوية . والأمشاط زوائد مشطية الشكل ويحمل كل منها عدداً كبيراً من الأسنان . ويعتقد بعض العلماء أن الأمشاط تستعمل في عملية السفاد بينما يظن البعض الآخر أنها تساعد في عملية التنفس عن طريق رفع الجسم وبذلك يمر الهواء بسهولة خلال الفتحات التنفسية التي تقع على السطح البطني للعقلات الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة من وسط الجسم . وكل فتحة تنفسية عبارة عن شق مائل يؤدي إلى رئة كتابية توجد في الداخل . ويتركب مؤخر الجسم من ستة عقل الأولى



منها عريضة بينما العقل الأخيرة أسطوانية الشكل. وتحمل العقلة الأخيرة الذويل وهو يتكون من جزئين أحدهما منتفخ كروى الشكل والآخر يشبه المحلب ويكون الزبان .

### ٣ - رتبة الحشرات ( سداسيات الأرجل )

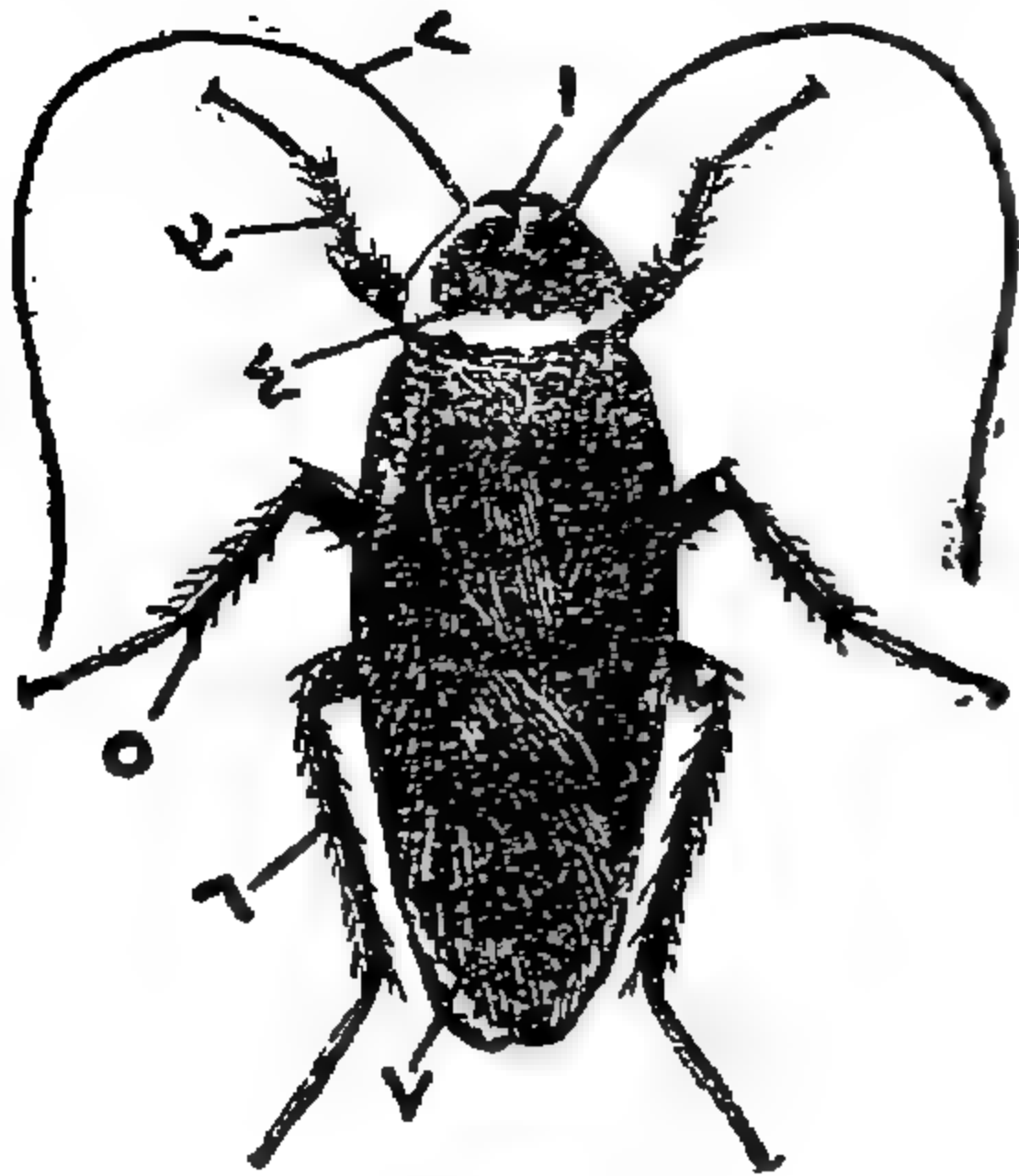
Class Insecta (Hexapoda)

وهي حيوانات مفصلية تنفس بواسطة القصبات الهوائية . وينقسم الجسم إلى ثلاث مناطق واضحة وهي الرأس وتركب من ست عقلات مندغمة مع بعضها ، والصدر يتركب من ثلاث عقلات منفصلة ، والبطن ويتركب من عدد غير ثابت من العقل . والحشرات لها ثلاثة أزواج من الأرجل وزوجين من الأجنحة في الغالب . وفي حالات قليلة لا يوجد سوى زوج واحد من الأجنحة وأحياناً لا توجد أجنحة على الإطلاق . ويوجد أيضاً زوج من قرون الاستشعار وزوج آخر من العيون المركبة وعدد قليل من العيون البسيطة . ولا تحمل العقلات البطنية أية زوائد ويستثنى من ذلك العقلات البطنية الخلفية . والقلب عبارة عن أنبوبة ظهرية . والحبل العصبي عبارة عن حبل مزدوج يتكون من عقد عصبية مزدوجة . والأعضاء الإخراجية تتركب من أنابيب ملبىجي . والأجناس منفصلة وتصحب عملية النمو عادة عملية أخرى يطلق عليها اسم عملية التحول وهي تشمل التغيرات التي تحدث للحشرة الصغيرة ومن وقت فقسها من البيضة حتى تصل إلى الطور اليافع . ومن أمثلة هذه الرتبة الصرصور الأمريكى .

#### الصرصور الأمريكى *Periplaneta americana* (Cockroach)

وهي حشرة شائعة الوجود في المطابخ ودورات المياه وأنابيب المجارى وغيرها من الأماكن المظلمة الرطبة . وهي حشرة ليلية تظهر في الليل باحثة عن غذائها . ويتكون جسم الصرصور من عشرين عقلة وهي غير واضحة تماماً نتيجة التحام بعضها أو ارتدادها لتختفي داخل إحدى العقول في مناطق مختلفة من الجسم . ويتميز الجسم إلى ثلاث مناطق واضحة هي الرأس والصدر والبطن . ويوجد بين

الرأس والصدر عتق رفيع وقصير . والرأس مفلطحة بيضاوية الشكل وتتخذ وضعاً عمودياً على المحور الطولي للجسم ويغطيها هيكل خارجي يتكون من عدد من الصفائح



### منظر ظهري للصرصور

Dorsal view of Cockroach  
(Periplaneta)

١ - الرأس ٢ - قرن الاستشعار ٣ - الرجل الأمامية  
٤ - القصعة ٥ - الرجل الوسطية ٦ - الرجل الخلفية  
٧ - الجناح الأمامي .

1. head, 2. antenna, 3. anterior leg, 4. scutellum,  
5. middle leg, 6. hind leg, 7. fore-wing.

الكيتينية تعرف بالقطع الهيكلية وهي مندغمة مع بعضها ولا يوجد بها أى أثر للتعقيل . ويركب الرأس من ست عقلات مندغمة مع بعضها وتحمل الرأس زوجاً من العين المركبة الكلوية الشكل على حافتيها الجانبيتين الظهريتين . وتعرف المنطقة العليا من الرأس الواقعة بين العينين المركبتين بالحمجمة . ويوجد على السطح المقعر لكل عين مركبة انخفاض يعرف بنقرة قرن الاستشعار ويستقر فيها قرن الاستشعار وهو يشبه السوط ويتكون من عدد كبير من العقلات . ويوجد بجانب نقرة قرن الاستشعار منطقة شفافة تعرف بالكوه وهي تمثل عيناً بسيطة . وتقع أسفل الحمجمة إلى الأمام قطعة هيكلية متوسطة تعرف بالحبهة ، وهي تتصل بقطعة أخرى تقع في اتجاه الفم تعرف بالدرقة . وتتصل الدرقة بدورها بقطعة أخرى تسمى الشفة العليا وتحيط بالتجويف الفمي من الأمام . ويقع أسفل كل عين مركبة قطعة هيكلية تمتد في اتجاه الفم وتعرف بالخد . ويتصل كل من الخدين بصفيحة صغيرة تعرف بصفيحة الفك العلوى وهي تلتصق قاعدة هذا الفك . وتوجد فتحة الفم عند مقدمة الرأس ويحيط بها عدد من الزوائد التي تتحول لتلائم وظيفة قضم الغذاء . وتعتبر أجزاء الفم زوائد حقيقية فما عدا الشفة العليا فإنها عبارة عن صفيحة كيتينية نصف دائرية تقريباً تتحرك حركة بسيطة إلى أعلى وإلى أسفل . ويوجد خلف الشفة العليا زوج من الفكوك القوية تكون الفكمان الأماميان وهما

عبارة عن أجزاء كيتينية سميكة . والحافة الداخلية لكل منهما مسننة وقوية . وبلى الفك الأماميان زوج ثان من الفكوك وهى أقل صلابة وتعرف بالفكين الخلفيين . ويتكون كل فك خلى من جزء قاعدى يتركب من عقتين القريبة منهما تعرف بالوصلة والبعيدة تعرف بالساق وهى تحمل فصين أحدهما داخلى ويعرف بالمشرشر والآ خر خارجى ويطلق عليه القلسوة . ويحمل هذان الفككان على حافتيهما الداخليتين أشواكاً تساعد فى عملية قضم الغذاء . ويحمل الساق ملماساً فكياً يتكون من خمس عقلت وهى عضو لمسى ومن المحتمل أنه يؤدى وظيفته كعضو ذوق . وتقع الشفة

### منظر بطنى للجزء الخلفى للصرصور

Ventral view of hind region of Cockroach

(ب) الذكر

(أ) الأنثى

- ٢ - العقلة البطنية السابعة
- ٤ - القطعة الظهرية للعقلة العاشرة
- ٦ - العقلة البطنية التاسعة .

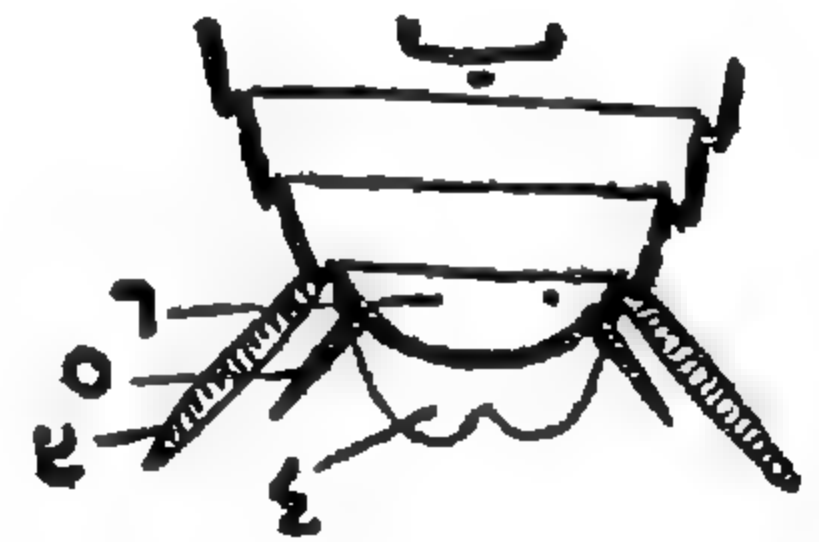
- ١ - العقلة البطنية السادسة
- ٣ - القرن الشرجى
- ٥ - القلم

A. Female

B. Male

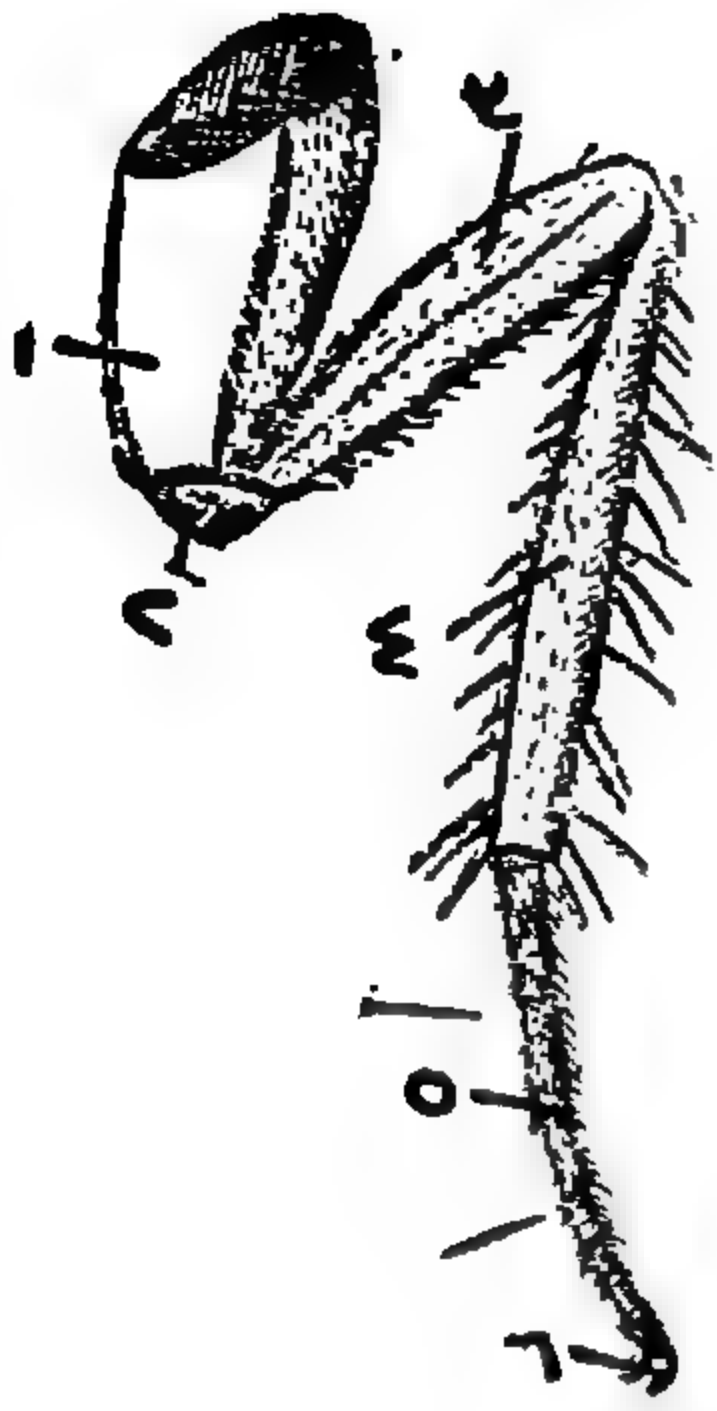
- 1. 6th. abdominal segment,
- 3. anal cercus,
- 5. style,

- 2. 7th. abdominal segment,
- 4. tergum of 10th. segment
- 6. 9th. abdominal segment.



السفلى خلف الفك الخلفى وهى تحيط بتجويف الفم من الخلف . وتتكون الشفة السفلى من التحام زائدين متقابلتين تشبهان الفكين الخلفيين . وتتركب الشفة السفلى من عقلة قريبة تعرف بالتحت ذقن تتبعها الذقن ثم القبل ذقن وهى تحمل أربعة فصوص وملماسين شفويين . ويعرف الفصان الداخليان بالقطعتين اللسانيتين والفصان الخارجيان بالقطعتين الجارلسانين . وتساعد فصوص الشفة السفلى فى عملية قرض الغذاء وقضمه ويستعمل الملماسان الشفويان كأعضاء لمسية وأعضاء ذوق . ويوجد فى تجويف الفم زائدة وسطية تعرف باللسان أو تحت البلعوم وتفتح فيها القناة اللعابية . ويتصل تحت بلعوم بالحافة الخلفية للشفة السفلى وهو لا يمثل زائدة حقيقية . وتعتبر أجزاء الفم فى الصرصور من النوع القارض .

ويتكون الصدر من ثلاث عقلت منفصلة تعرف من الأمام إلى الخلف بمقدم الصدر ووسط الصدر ومؤخر الصدر . وتغطى مقدم الصدر من الجهة الظهرية



## رجل المشى فى الصرصور

Walking leg of Cockroach

١ - الحرقفة	٢ - المدور	٣ - الفخذ	٤ - الساق
٥ - الرسغ	٦ - المخلب		
1. coxa,	2. trochanter,	3. femur,	4. tibia,
5. tarsus,	6. claw.		

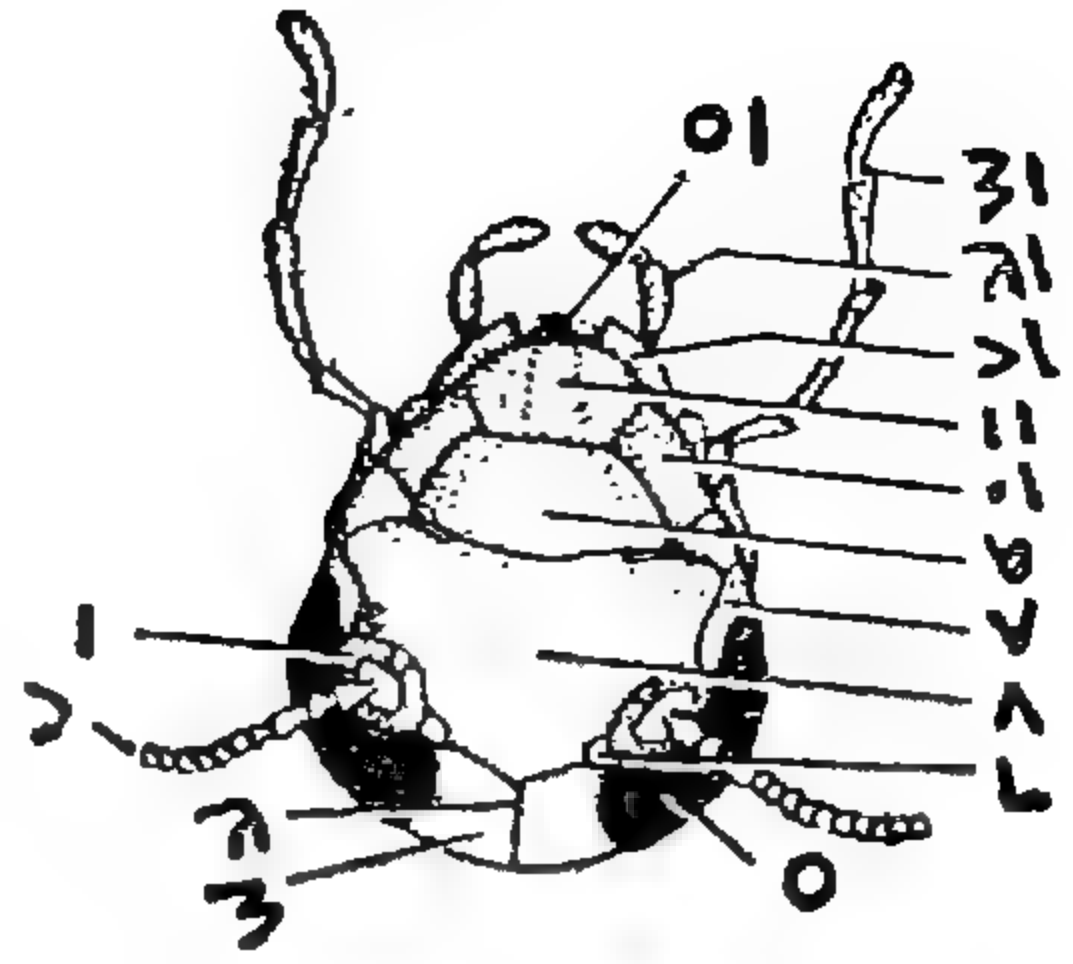
صفيحة هيكلية كبيرة متسعة تمتد إلى الأمام لتغطي منطقة العنق . ويتصل بالحافيتين الجانبيتين الأماميتين لوسط الصدر زوج من الأجنحة الأمامية . وهي مستطيلة الشكل بنية اللون وتعرف بالغطاء . ويتصل بمؤخر الصدر أيضاً زوج من الأجنحة الخلفية الشفافة العريضة ، وهي تعتبر أعضاء الطيران الفعالة وعند ما تكون في حالة عدم استعمال فإنها توجد منشئية وتحتوى أسفل الغطاء . ويتصل بالسطح البطني لكل عقلة صدرية زوج من الأرجل للمشى . وتتكون كل رجل من خمس قطع وهي الحرقفة والمدور والفخذ والساق والرسغ وهو يتكون من خمس عقل وينتهى بمخالبين توجد بينهما وسادة قابضة .

وتتكون البطن من إحدى عشر عقلة تظهر منها ثمانية عقلات وترتد العقلات الثامنة والتاسعة وتختفى أسفل العقلة السابعة وتمتد العقلة العاشرة إلى الخلف مكونة صفيحة رفيعة سهلة الانثناء . وطرفها الخلفى مشقوق . ويوجد عند الطرف الخلفى للبطن صفيحتان صغيرتان كيتينيتان تعرفان بالصفيحتين الدبريتين وهما يحيطان بجانب فتحة الإست . والعقلات البطنية حلقية الشكل وتغطيها من الناحية الظهرية قطعة هيكلية صلبة تعرف بالظهر ، ومن الناحية البطنية قطعة أخرى تعرف بالقص . وتوجد في الذكر تسعة قطع قصية واضحة وفي الأنثى توجد سبعة قطع قصية فقط . وقص العقلة البطنية الأولى ضامر بينما يكون قص العقلة السابعة تركيباً يشبه القارب وتوجد فيه محفظة البيض أثناء عملية وضع البيض .



## منظر أمامي لرأس الضرصور

Anterior view of head of Cockroach

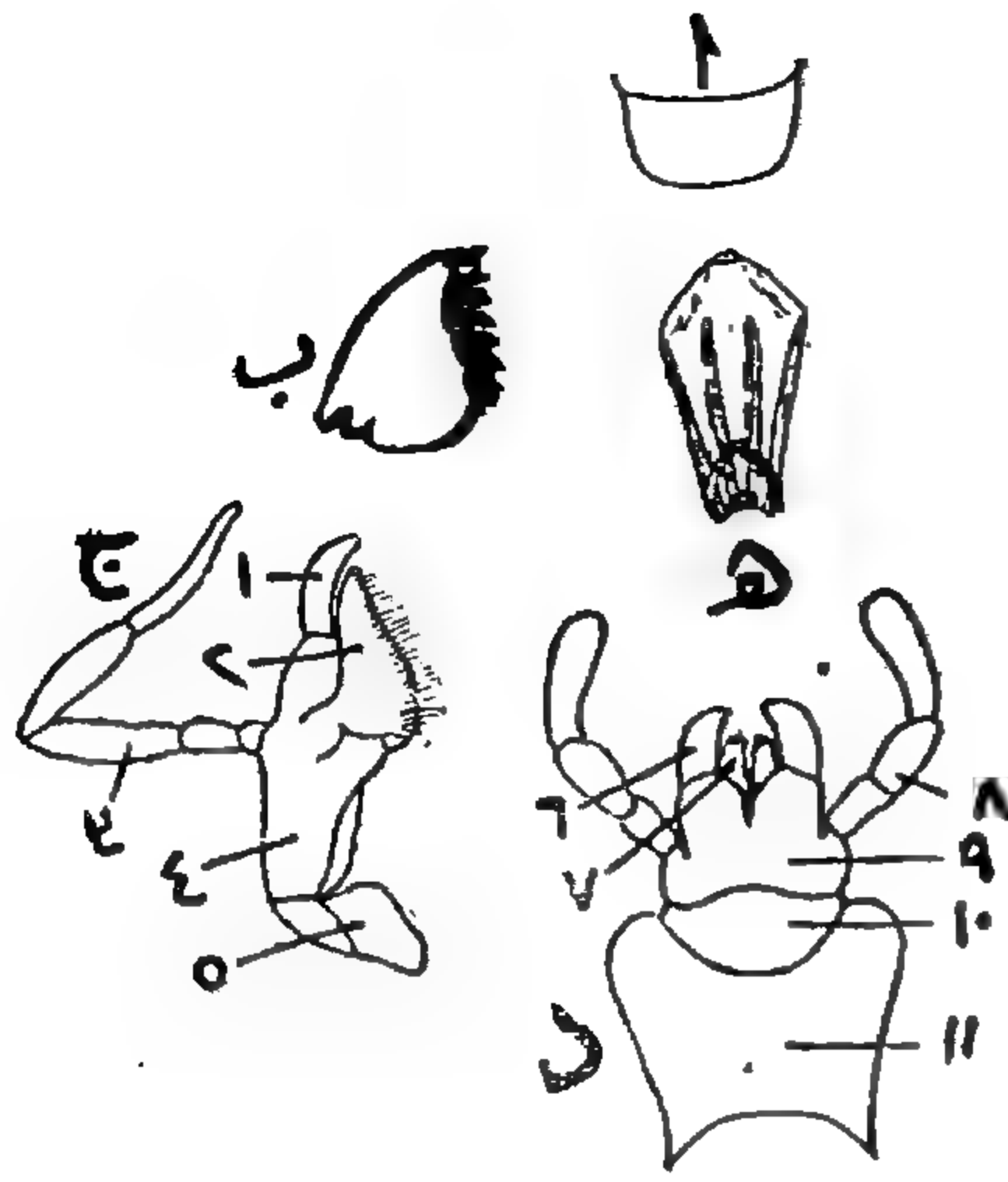


- ١ - صفيحة قرن الاستشعار      ٢ - قرن الاستشعار  
٣ - حز جمجمي      ٤ - الجمجمة      ٥ - عين مركبة  
٦ - الكوه      ٧ - الجبهة      ٨ - الحد      ٩ - الدقة  
١٠ - الفك الأمامي      ١١ - الشفة العليا      ١٢ - القلنسوة  
١٣ - ملماس شفوي      ١٤ - ملماس فكي      ١٥ - المشرشر.

1. antennal sclerite,      2. antenna,      3. epicranial suture,      4. epicranium,  
5. compound eye,      6. fenestra,      7. frons,      8. gena,      9. clypeus,  
10. mandible,      11. labrum,      12. galea,      13. labial palp,      14. maxillary  
palp,      15. lacinia.

والعقالات البطنية لا تحمل زوائد ولكنه يوجد عند الطرف الخلفي للبطن في كل من الذكر والأنثى زوج من الزوائد البطنية القصيرة يتكون كل منها من عدد كبير من العقل تعرف بالقرنان الشرجيان وهي أعضاء لمسية وتمثل زوائد العقلة الحادية عشر . ويحمل قص العقلة البطنية التاسعة في الذكر زائدتان قصيرتان تعرفان بالقلمين .

والقناة الهضمية أكبر طولاً من الجسم وهي توجد ملتوية على بعضها داخل تجويف الجسم . وكما هو الحال في دودة الأرض تنقسم القناة الهضمية إلى ثلاث مناطق وهي المعى الأمامي والمعى الخلفي وبينهما المعى المتوسط . والمعى الأمامي والمعى الخلفي اكتودرميا المنشأ وتبطنهما طبقة داخلية كيتينية بينما يعتبر المعى المتوسط أندودرمي المنشأ . ويؤدي الفم إلى التجويف الفموي أو البلعوم وهو يستقبل قنوات الغدد اللعابية التي تفتح في تحت بلعوم . ويؤدي البلعوم إلى أنبوبة بسيطة ضيقة تعرف بالمرى . ويوجد على كل جانب من جانبي المرى غدة لعابية تتكون من فصين عديدي التفرع يقع بينهما كيس رقيق الجدار يعرف بالخزان . وتتحد قناتا الغدد اللعابية مع بعضهما ويكونان قناة واحدة تتحد بدورها مع قناة أخرى ناتجة أيضاً عن اتصال القناتين القادمتين من الخزانين وينتج عن ذلك تكوين قناة لعابية مشتركة تفتح في تحت بلعوم . ويزداد المرى في الاتساع عند طرفه الخلفي مكوناً الحوصلة وهي تستعمل لاختزان الطعام كما يتم فيها جزء ملحوظ من عملية الهضم . وتؤدي



## أجزاء فم الصرصور

Mouth parts of Cockroach

( أ ) الشفة العليا ( ب ) الفك الأمامي

( ج ) الفك الخلفي ( د ) الشفة السفلى

( هـ ) التحت بلعوم

- ١ - القلنسوة ٢ - المشرشر ٣ - الملماس الفكى  
٤ - الساق ٥ - الوصلة ٦ - القطعة الجارلسانية  
٧ - القطعة اللسانية ٨ - الملماس الشفوى  
٩ - القبل ذقن ١٠ - الذقن ١١ - تحت ذقن

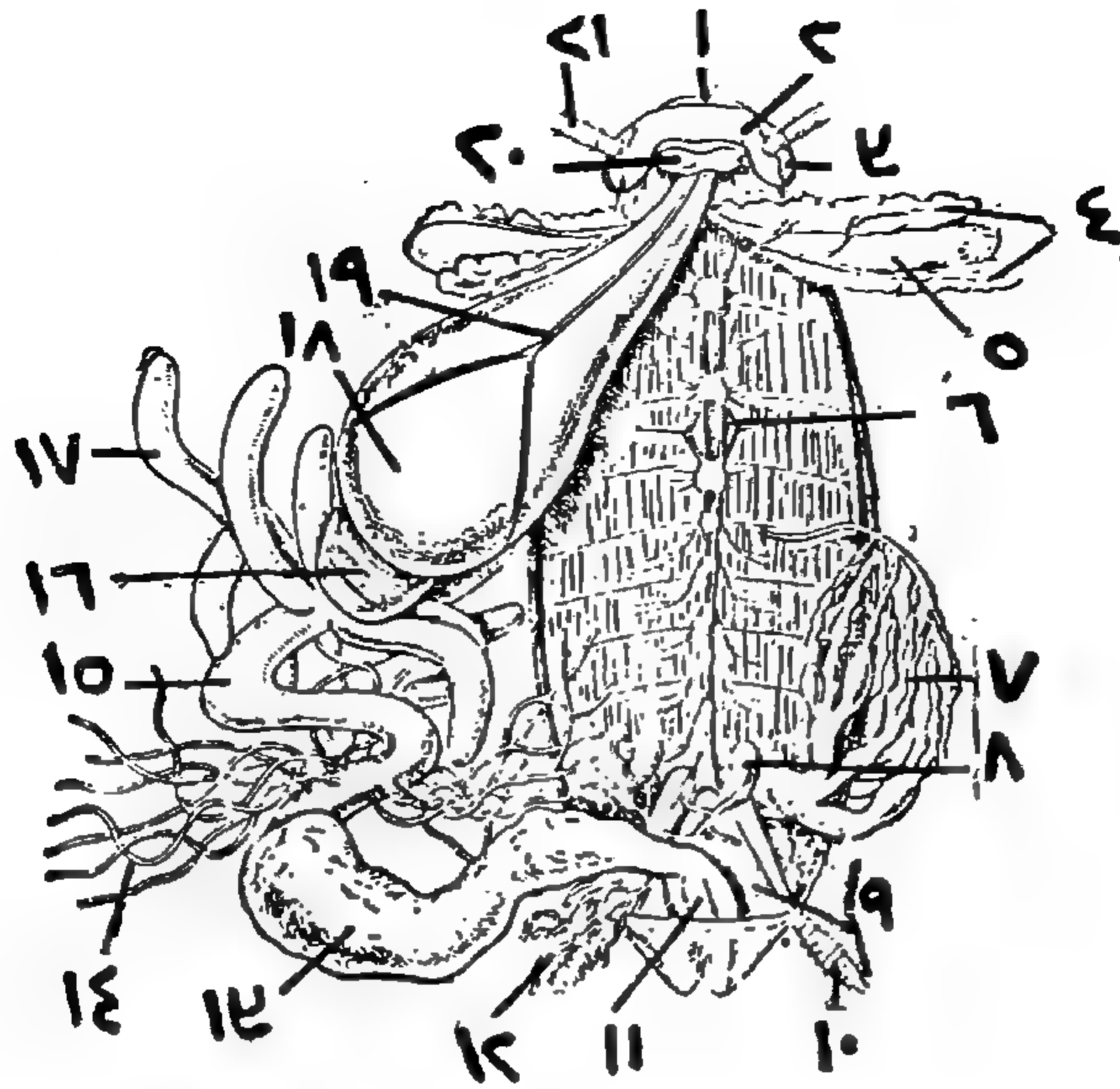
A. labrum B. mandible C. maxilla D. labium E. hypopharynx

1. galea, 2. lacinia, 3. maxillary palp, 4. stipes, 5. cardo,  
6. paraglossa, 7. glossa, 8. labial palp, 9. prementum, 10. mentum,  
11. submentum.

الحوصلة إلى القانصة وهي كثرية الشكل ويتجه طرفها المدبب إلى الخلف ، وتقوم القانصة بعملية طحن الطعام وهي تؤدي إلى المعى المتوسط ويطلق عليه أحياناً اسم المعدة وهو عبارة عن أنبوبة قصيرة متسعة تخرج من طرفها الأمامى حوالى ثمانية أنابيب قصيرة مقللة عند طرفها الخلفى وتعرف بالعور المسراقية وهي أعضاء امتصاصية ومن المحتمل أنه يحدث بداخلها جزء من عملية الهضم . ويحدث امتصاص الطعام المهضوم خلال جدر المعى المتوسط إذ أنه الجزء الوحيد من القناة الهضمية الذى لا تبطنه مادة الكيتين . ويحمل الدم الطعام المهضوم إلى أعضاء الجسم المختلفة . ويؤدي المعى المتوسط إلى الأمعاء وهي تبدأ بالفائى وهو ضيق ويؤدي بدوره إلى القولون وهو أكثر اتساعاً . ويلى القولون المستقيم وهو عبارة عن أنبوبة متسعة لها جدار على هيئة ثنيات طويلة تكون ما يعرف بحلمات المستقيم .

ويقوم بوظيفة الإخراج فى الصرصور أنابيب ملبىجى وهي تقع عند اتصال المعى المتوسط بالأمعاء . وهذه الأنابيب تمتص المواد الإخراجية المسرفة من الدم الموجود فى تجويف الجسم وتممررها إلى الأمعاء حيث تطرد إلى الخارج مع البراز .

والقلب عبارة عن أنبوبة طويلة تتكون من ثلاث عشرة حجرة . ويوجد لكل



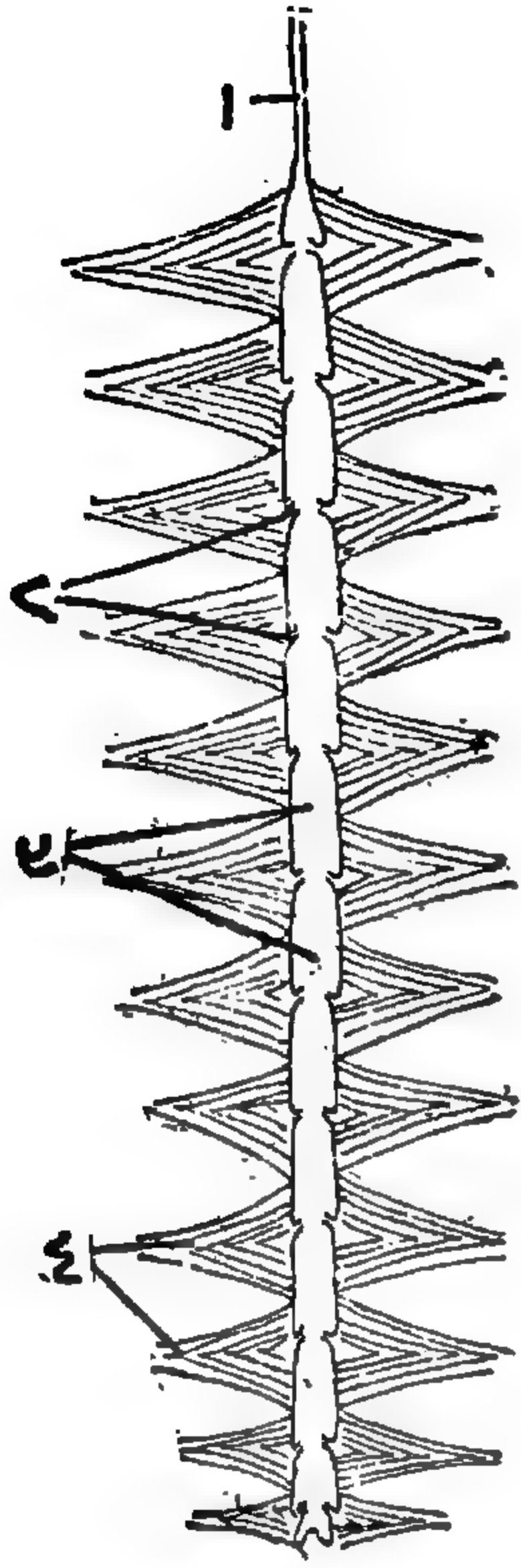
## التشريح العام للصرصور

### General dissection of Cockroach

- ١ - الشفة العليا      ٢ - الرأس      ٣ - العين      ٤ - الغدد اللعابية      ٥ - الخزان  
٦ - الحبل العصبي      ٧ - المبيض      ٨ - المستودع المنوي      ٩ - الكيس التناسلي  
١٠ - القرن الشرجي      ١١ - المستقيم      ١٢ - الغدة الصفية      ١٣ - القولون  
١٤ - أنابيب ملبيجي      ١٥ - المعى المتوسط      ١٦ - القوينة      ١٧ - المور المسراقية  
١٨ - الحوصلة      ١٩ - العصب العائد      ٢٠ - العقدة فوق مريئية      ٢١ - قرن الاستشعار .

1. labrum,      2. head,      3. eye,      4. salivary gland,      5. reservoir,  
6. nerve cord,      7. ovary,      8. spermatheca,      9. genital pouch,      10. anal  
cercus,      11. rectum,      12. colleterial gland,      13. colon,      14. Malpighian  
tubules,      15. mesenteron,      16. gizzard,      17. mesenteric caeca,      18. crop,  
19. recurrent nerve,      20. supracoesophageal ganglion,      21. antenna.

حجرة زوج من الفتحات الجانبية تحرسها صمامات تفتح إلى الأمام . وينتهي القلب إلى الأمام بأبهر قصير يفتح في منطمة الرأس . ويقع القلب في الجهة الظهرية داخل تجويف التامور . ويتصل بالقلب اثنا عشر زوجاً من العضلات الخاصة التي تشبه الأجنحة في الشكل وتعرف بالعضلات الجناحية . وتصل هذه العضلات الجدار البطني للقلب وكذلك جدار التامور بظهر العقلاات الصدرية



## الجهاز الدورى فى الصرصور

Circulatory system in Cockroach

١ - الأبر - ٢ - الصمامات - ٣ - حجرات القلب - ٤ - عضلات .

1. aorta, 2. valves, 3. heart chambers, 4. muscles.

والبطنية الذى يمتد القلب أسفله . والدم عديم اللون ولا يؤدي أى وظيفة تنفسية ولكن له وظيفة غذائية . ويندفع الدم إلى الأبر بواسطة موجة من الانقباضات تبدأ عند الطرف الخلفى للقلب وتستمر إلى الأمام . ويندفع الدم إلى منطقة الرأس ويمر إلى الخلف حول الأحشاء . ويساعد انقباض العضلات الجناحية الدم على المرور إلى تجويف التامور الذى يحيط بالقلب وذلك عن طريق الفتحات الموجودة فى غشاء التامور . ويدخل الدم إلى القلب عن طريق الفتحات الجانبية . ولذلك فإن الجهاز الدورى فى الصرصور لا يعتبر جهازاً مقفلاً .

ويتنفس الصرصور الهواء الجوى بواسطة جهاز من الأنابيب التنفسية المتفرعة تعرف بالقصبات الهوائية وهى تفتح إلى الخارج بواسطة عشرة أزواج من الثقوب التنفسية التى تقع على جانبي الجسم . ويقع الزوج الأول من هذه الثقوب بين العقليتين الأولى والثانية للصدر . والزوج الثانى يوجد ما بين العقليتين الثانية والثالثة الصدريتين . وتقع الثمانية أزواج الباقية على العقليات الثمانية الأولى من البطن .



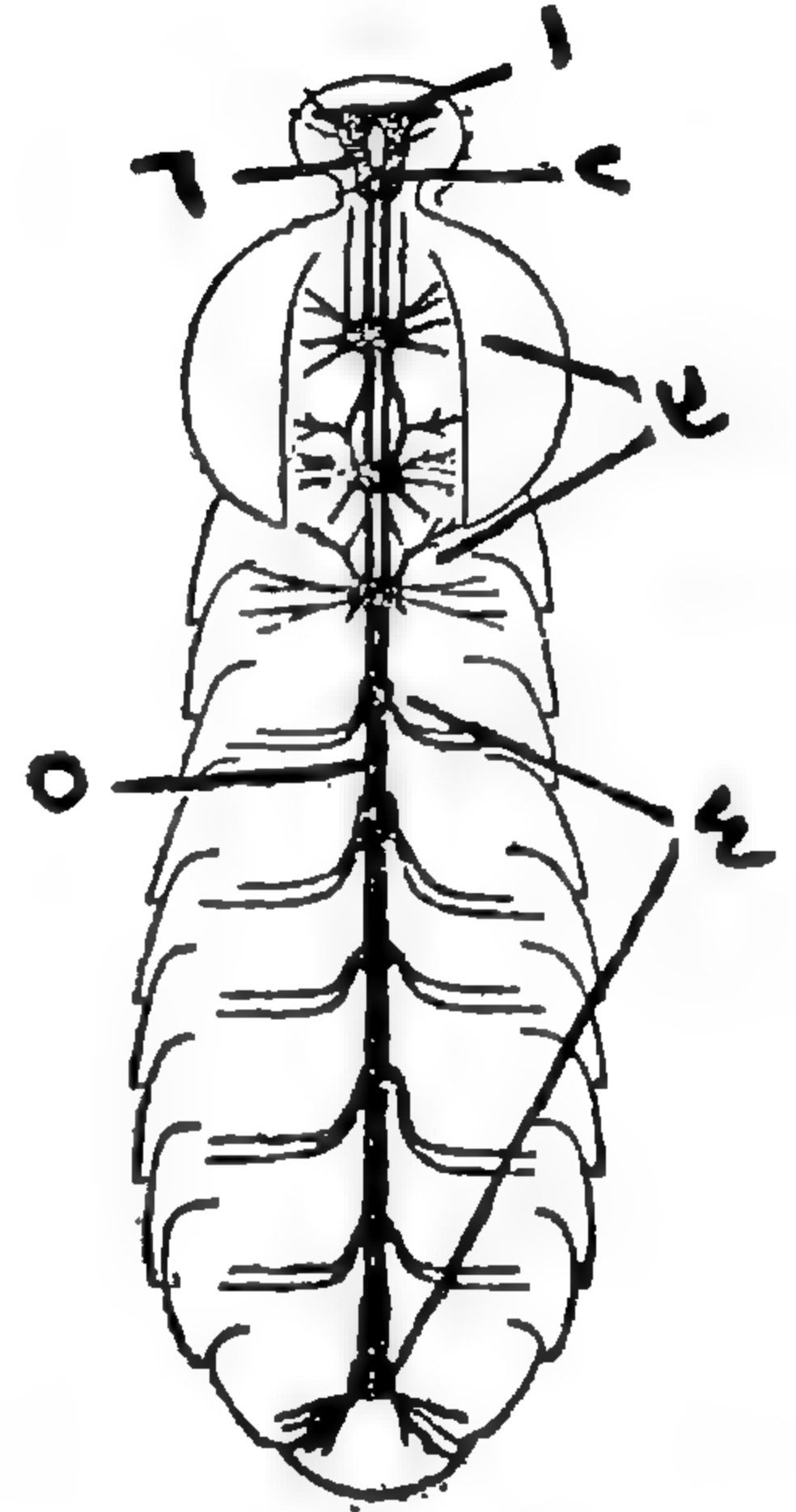
والجهاز العصبي في الصرصور مبنى تقريباً على نفس الأساس الذي يبنى عليه الجهاز العصبي في دودة الأرض . وتوجد عقدة عصبية مركبة فوق المريء تعرف بالعقدة فوق المريئية وهي تتكون نتيجة اندغام ثلاثة أزواج من العقد العصبية . ويمتد الحبل العصبي من العقدة تحت مريئية إلى الخلف على طول السطح البطني للجسم . والحبل العصبي مزدوج ويتكون من تسعة أزواج من العقد العصبية ،

### الجهاز العصبي في الصرصور

#### Nervous system of Cockroach

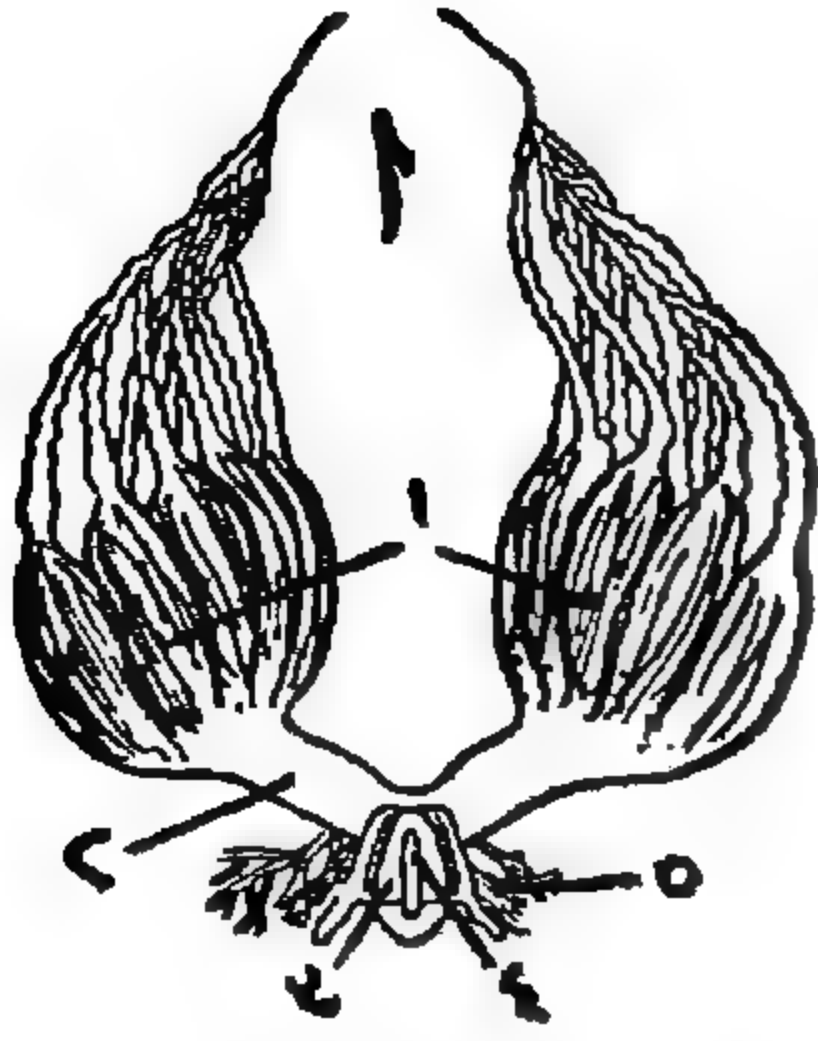
- ١ - العقدة فوق المريئية      ٢ - العقدة تحت المريئية  
٣ - العقدة العصبية الصدرية      ٤ - العقدة العصبية البطنية  
٥ - الحبل العصبي      ٦ - وصلة حول مريئية .

1. supracoesophageal ganglion,      2. suboesophageal ganglion,  
3. thoracic ganglion,      4. abdominal ganglion,  
5. nerve cord,      6. circum oesophageal commissure.



ثلاثة منها في كل عقلة من عقلات الصدر ، بينما تقع الستة أزواج الباقية في العقلات الست الأولى من البطن ، والعقدة العصبية البطنية السادسة أكبر حجماً من العقد الباقية وتمتد منها أعصاب تغذي العقلات الخلفية . ويوجد على الجزء الأمامي من القناة الهضمية جهاز عصبي حشوي يتفرع عدة فروع تصل إلى منطقة الحوصلة ، ويتصل هذا الجهاز بالعقدة فوق مريئية . ويوجد في الصرصور أعضاء حس واضحة وهي العيون المركبة ، والكوة التي توجد على كل جانب من جانبي الرأس خلف نقرة قرن الاستشعار ، وقرون الاستشعار ، والملماسان الفكيان . والملماسان الشفويان ، والقرون الشرجية .

والأجناس في الصرصور منفصلة ومن الممكن تمييزها من الخارج حيث أن



### ( أ ) الجهاز التناسلي في أنثى الصرصور

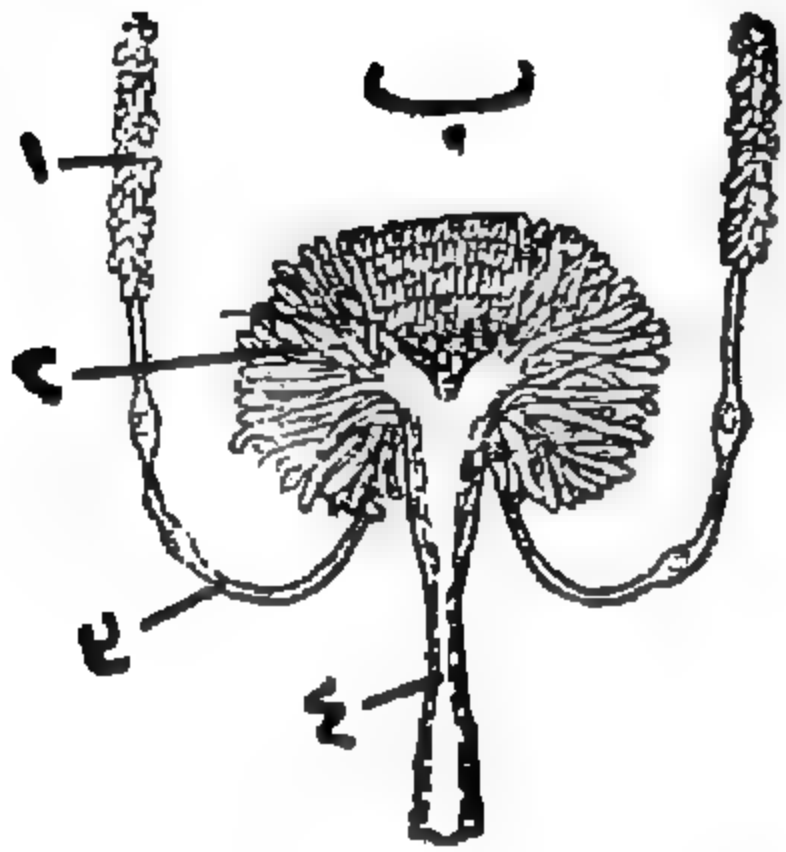
- ١ - المبيضان      ٢ - قناة المبيض      ٣ - المهبل      ٤ - الفتحة التناسلية الأنثوية      ٥ - الغدة الصمغية .

### ( ب ) الجهاز التناسلي في ذكر الصرصور

- ١ - الخصية      ٢ - الحويصلة المنوية      ٣ - الوعاء الناقل      ٤ - القناة القاذفة .

### ( ج ) محفظة البيض

### ( د ) الحورية



### A. Reproductive system in Female Cockroach

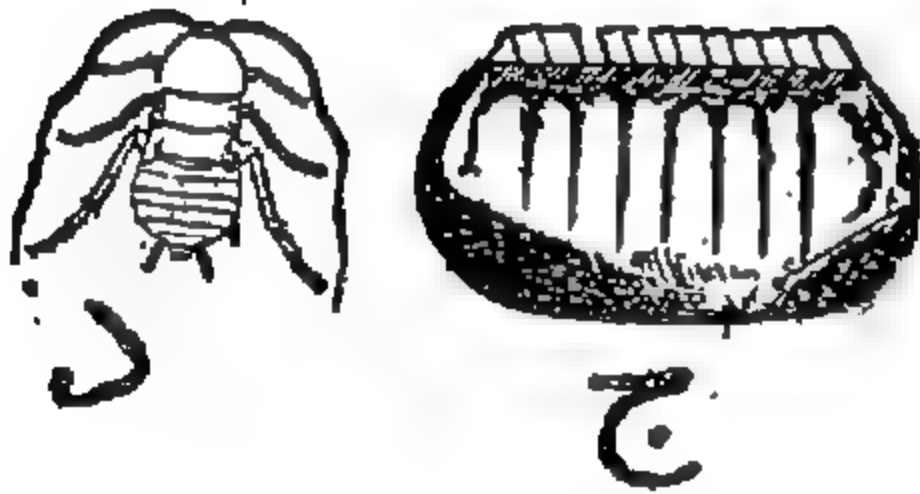
1. ovaries,      2. oviduct,      3. vagina,  
4. female genital opening,      5. colleterial gland.

### B. Reproductive system in Male Cockroach

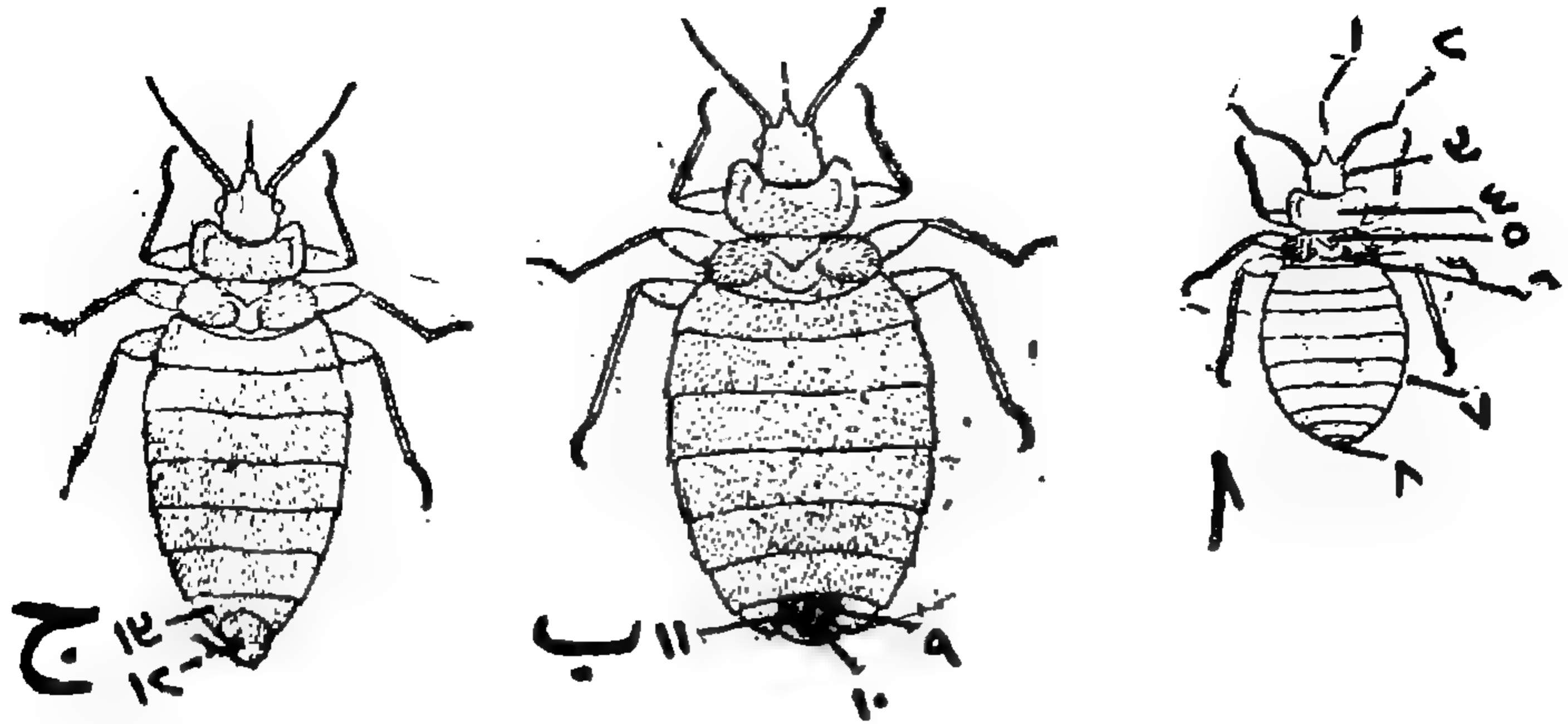
1. testis,      2. vesicula seminalis,  
3. vas deferens,      4. ejaculatory duct.

### C. Egg-capsule

### D. Nymph



القلمين يوجدان في حالة الذكر ولا يوجدان في الأنثى . وكذلك يوجد في الأنثى فقط التركيب القاربي الشكل الذي يمثل قص العقلة البطنية السابعة والذي يحمل كيس البيض . وللأنثى مبيضان يتكون كل منهما من ثمانية أنابيب قصيرة تعرف بالأنابيب المبيضية . وهي تتصل بالجدار الظهرى للجسم وتفتح في قناة المبيض . وتتحد القناتان المبيضيتان لتفتحان في المهبل . ويفتح في المهبل أيضاً زوج من الغدد المتفرعة تعرف بالغدد الصمغية وهي تفرز مادة لزجة وكذلك كربونات الكالسيوم التي تدخل في تكوين محفظة البيض . ويوجد في الذكر خصيتان صغيرتان تحيط بهما أجسام دهنية وتؤدي كل خصية إلى وعاء ناقل ضيق يفتح في حوصلة منوية جدارها مزود بزوائد عديدة قصيرة أنبوبية الشكل متراصة بعضها بجوار بعض حول الحوصلة، وتشبه الحوصلتان المنويتان في شكلهما نبات عيش الغراب ولذلك فإنهما



### بق الفراش (Cimex) The Bed-Bug

(ج) الذكر	(ب) الأنثى	(أ) الحورية
٤ - مقدم الصدر	٣ - العين المركبة	٢ - قرن الاستشعار
٩ - القطعة القصية	٧ - البطن	٦ - مؤخر الصدر
١٢ - الشوكة السفادية	١١ - الثقب التناسلي	١٠ - طرف تناسلي
		١٣ - العقلة القصية السابعة .

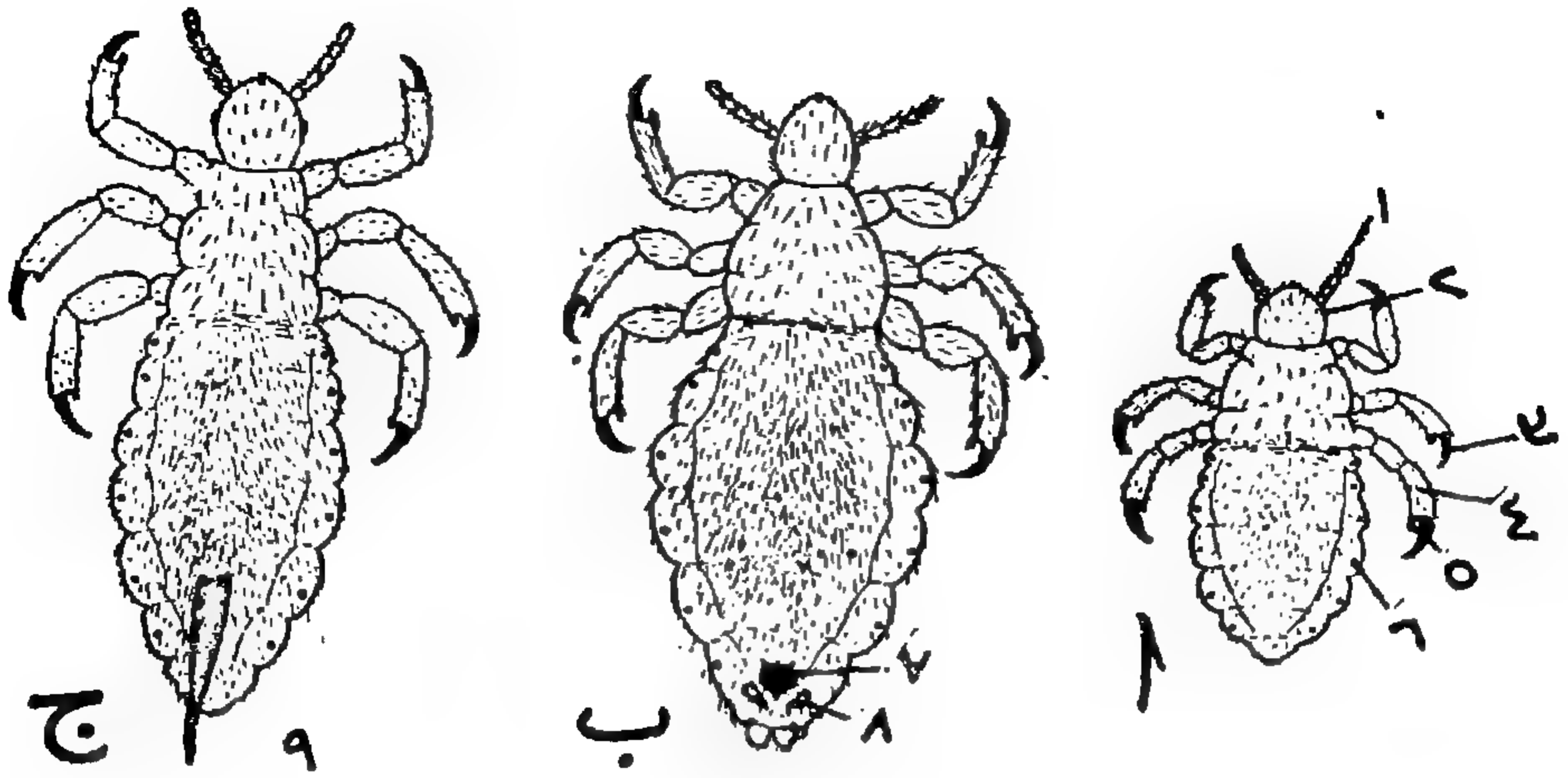
#### A. Nymph

#### B. Female

#### C. Male

1. proboscis,	2. antenna,	3. compound eye,	4. prothorax,	5. meso-
thorax,	6. metathorax,	7. abdomen,	8. anal aperture,	9. 7th. sternite,
10. gonopod,	11. genital aperture,	12. copulatory spicule,	13. 7th.	
abdominal segment.				

تعرفان معاً بالغدة العيش غراية . وتقع الحوصلتان المنويتان بجوار بعضهما وتفتحان في أنبوبة متسعة قصيرة تمثل القناة القاذفة . وتحمل الأنثى كيس البيض حوالى ستة أيام وتضعه في مكان مظلم أمين . ويلتصق كيس البيض بهذا المكان بواسطة إفرازات تفرزها الأنثى من فيها . والبيضة لونها يميل إلى الأبيض وتفقس غالباً بعد شهر وتخرج منها الحشرة الصغيرة وهي تشبه الصرصور البالغ إلا أنها صغيرة في الحجم وليست لها أجنحة كما أن أعضائها التناسلية غير كاملة النمو . وتعرف هذه الحشرة الصغيرة بالحورية . وهي تتغذى بواسطة أجزاء فيها القارضة . وبعد مضي بعض الوقت تتخلص من غطائها الكيتينى ، وتقوم الحورية بست عمليات انسلاج حتى



### قمل الجسم (Pediculus) The Body-Louse

(ج) الذكر

(ب) الأنثى

(ا) الحورية

١ - قرن الاستشعار      ٢ - العين الضامرة      ٣ - مخلب      ٤ - الساق      ٥ - نتوء الساق  
٦ - ثقب تنفسي      ٧ - القطعة القصية السادسة      ٨ - طرف تناسلي      ٩ - الشويكة السفادية.

A. Nymph

B. Female

C. Male

1. antenna,      2. vestigial eye,      3. claw,      4. tibia,      5. tibial process,  
6. spiracle,      7. 6th. sternite,      8. gonopod,      9. copulatory spicule.

تصل إلى الطور البالغ . ويتم نمو الحورية إلى الحشرة الكاملة بالتدريج ولذا فإنه يقال أن الصرصور يقوم بعملية تحول تدريجية .

وتعتبر عملية التحول في الصرصور عملية تحول ناقصة إذ أن البيضة تفقس عن حورية تشبه الحشرة البالغة كثيراً وتعيش في نفس بيئتها . ولا تلبث الحورية أن تنمو وتنضج أعضاؤها التناسلية وتتحول إلى الحشرة البالغة . ومن أمثلة هذا النوع من التحول ما يحدث في حالة البق والقمل . وهناك نوع آخر من التحول يعرف بالتحول الكامل وفيه تفقس البيضة عن اليرقة وهي تختلف اختلافاً أساسياً عن الحشرة البالغة من حيث الشكل وأجزاء الفم وطرق المعيشة ، وتتحول هذه اليرقة لتعطي طوراً آخر يعرف بالعدراء ، وتتحول العدراء بدورها إلى الحشرة البالغة . ومن أمثلة هذا النوع من التحول ما يحدث في حالة الذباب والبعوض والبرغوث .



## دورة الحياة في الذبابة المنزلية

### Life cycle of House-Fly

- ( أ ) البيضة ( ب ) اليرقة  
( ج ) طور العذراء ( د ) الحشرة الكاملة
- ١ - الفتحة التنفسية الأمامية ٢ - الفك الخطافي  
٣ - الصدر ٤ - وسائل الانتقال  
٥ - الفتحة التنفسية الخلفية ٦ - البطن  
٧ - قرن الاستشعار ٨ - عين مركبة  
٩ - الجناح ١٠ - رجل المشي ١١ - البطن .

A. Egg

B. Larva

C. Pupa

D. Adult Fly

1. anterior spiracle,  
5. posterior spiracle,  
9. wing,

2. hook-like jaw,  
6. abdomen,  
10. walking leg,

3. thorax,  
7. antenna,  
11. abdomen.

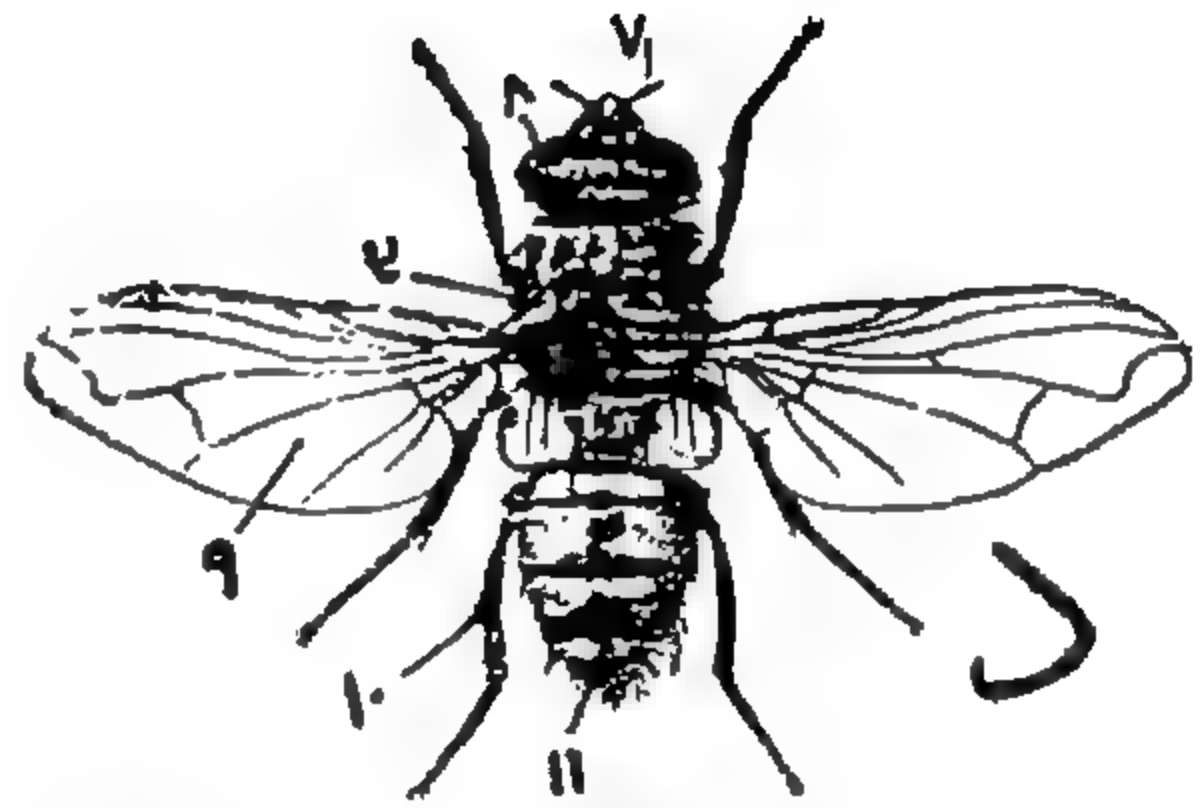
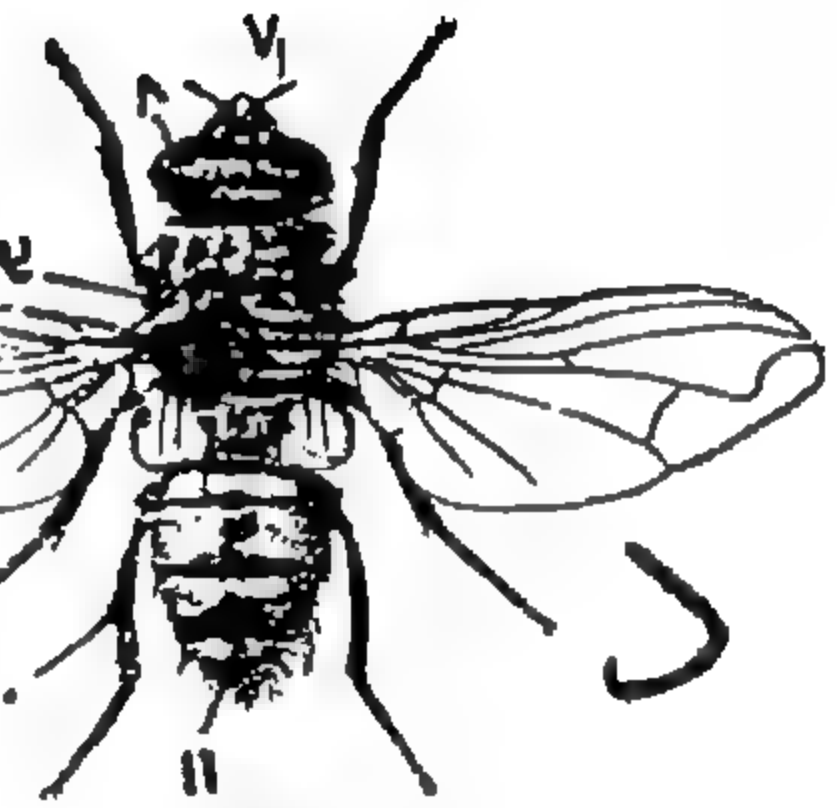
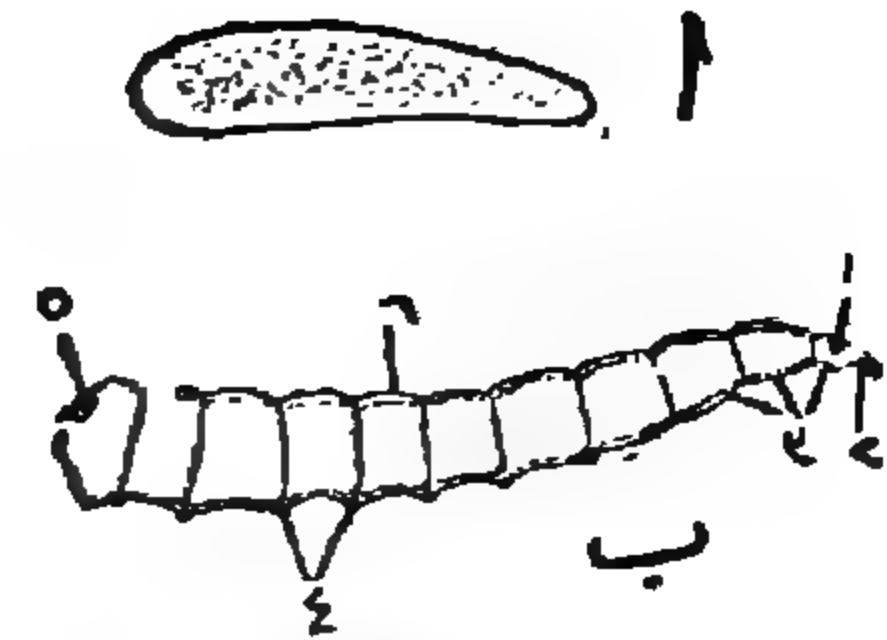
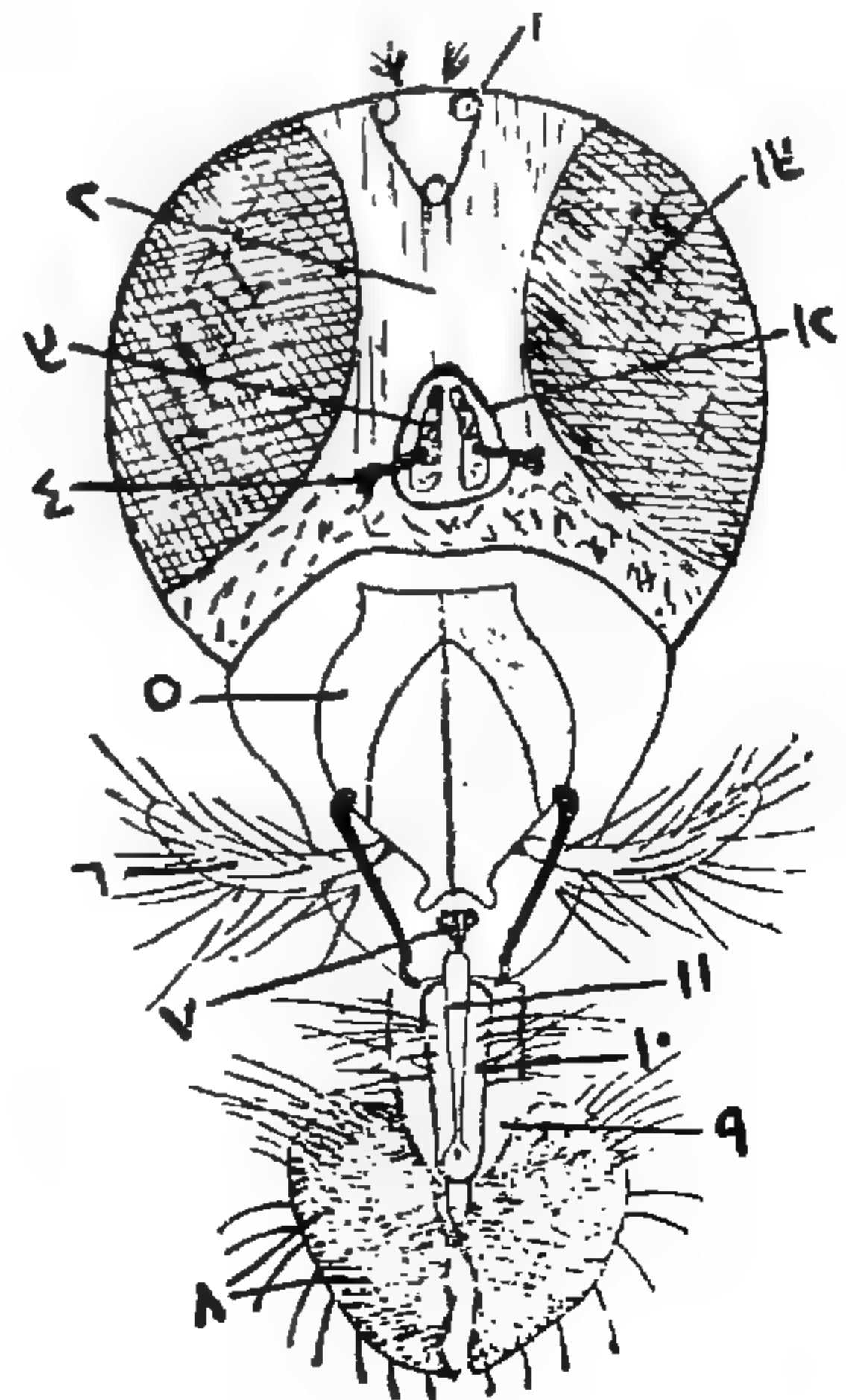
4. locomotory pads,  
8. compound eye,

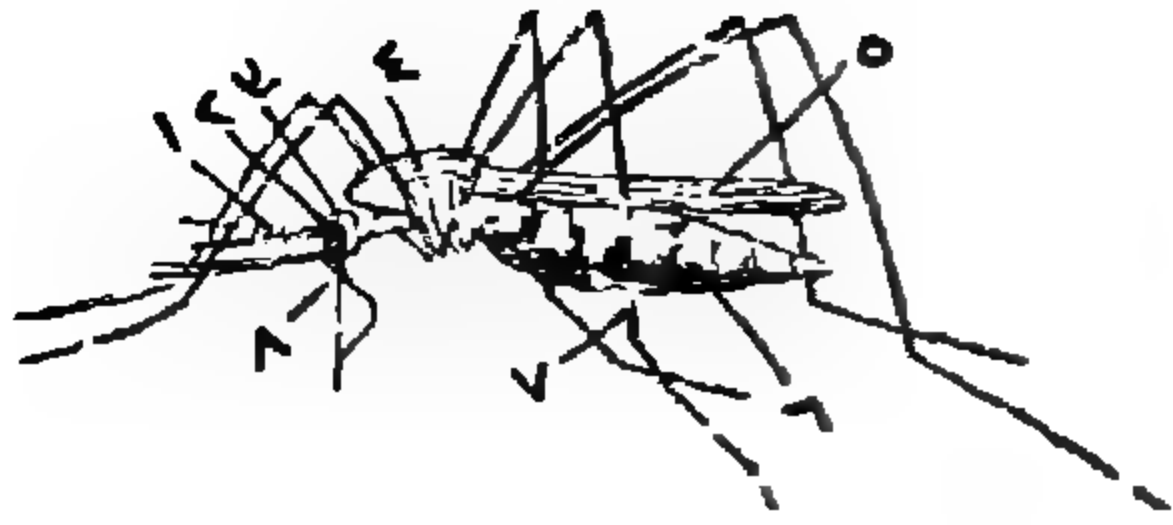
## رأس الذبابة المنزلية

### Head of House-Fly

- ١ - عين بسيطة ٢ - القمة ٣ - قرن الاستشعار  
٤ - سفا ٥ - الدرق ٦ - ملماس فكي  
٧ - وسط البلعوم ٨ - قصبات كاذبة  
٩ - الشفة السفلى ١٠ - الشفة العليا الفوق بلعومية  
١١ - التحت بلعوم .

1. ocellus, 2. vertex, 3. antenna,  
4. arista, 5. clypeus, 6. maxillary palp,  
7. mid-pharynx, 8. pseudotracheae, 9. labium,  
10. labrum epipharynx, 11. hypopharynx.

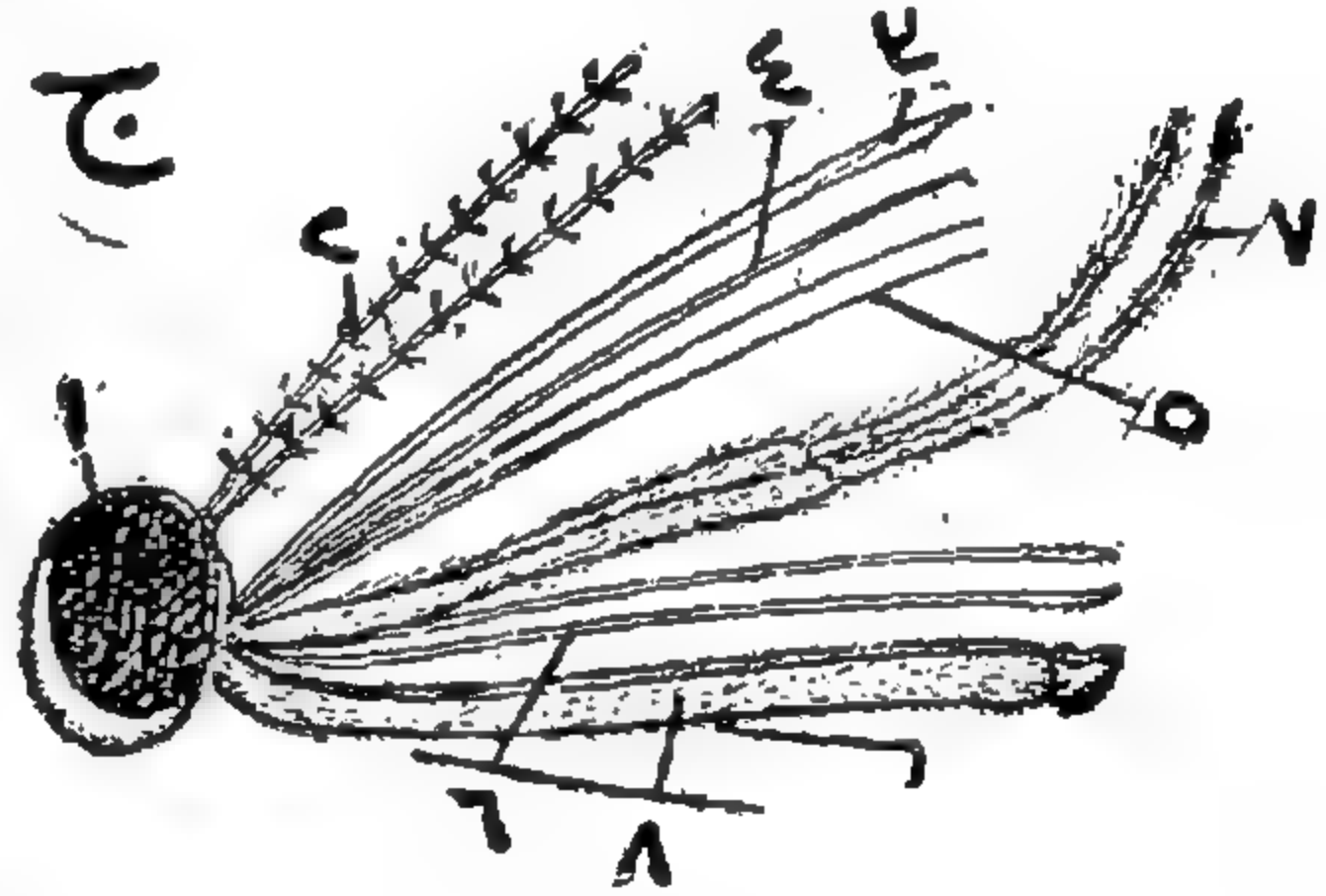
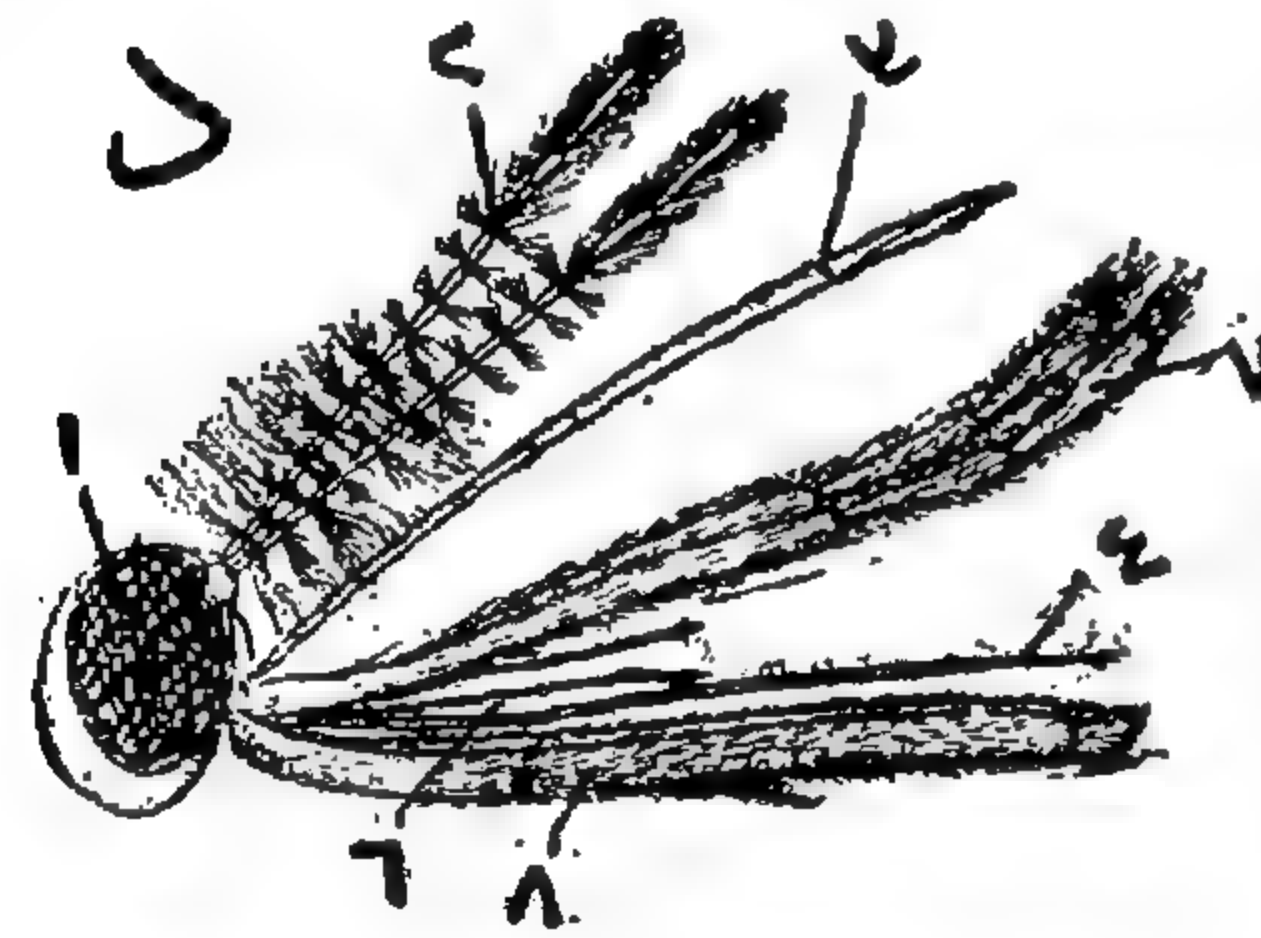
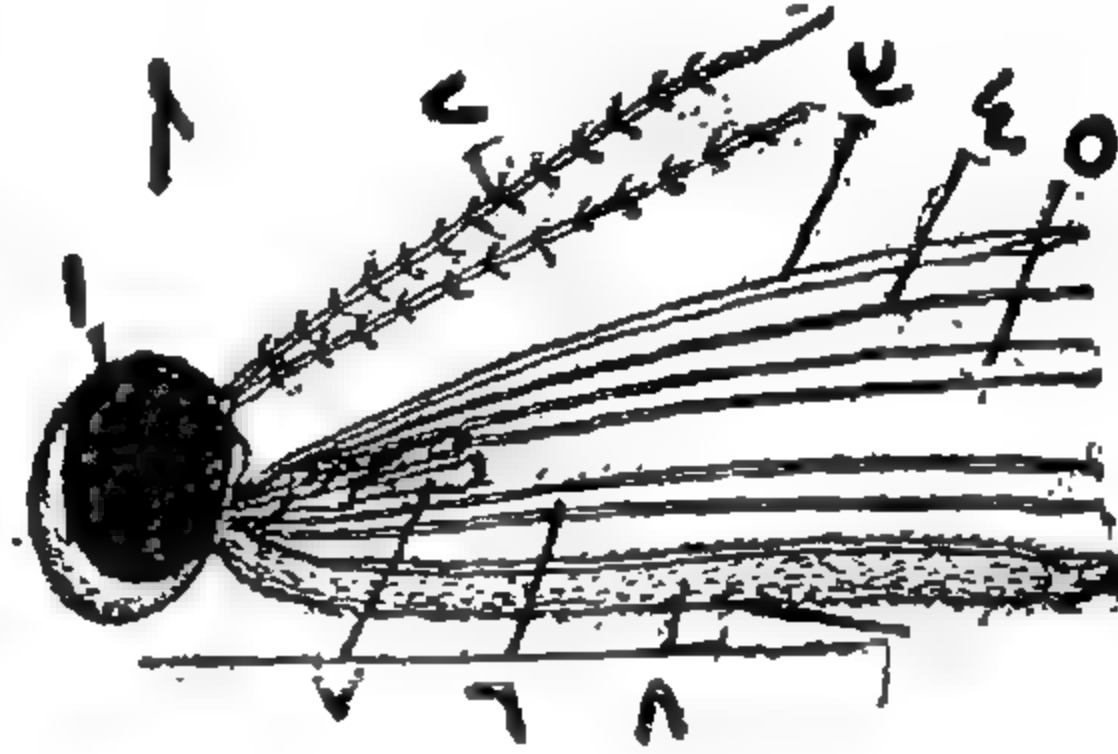
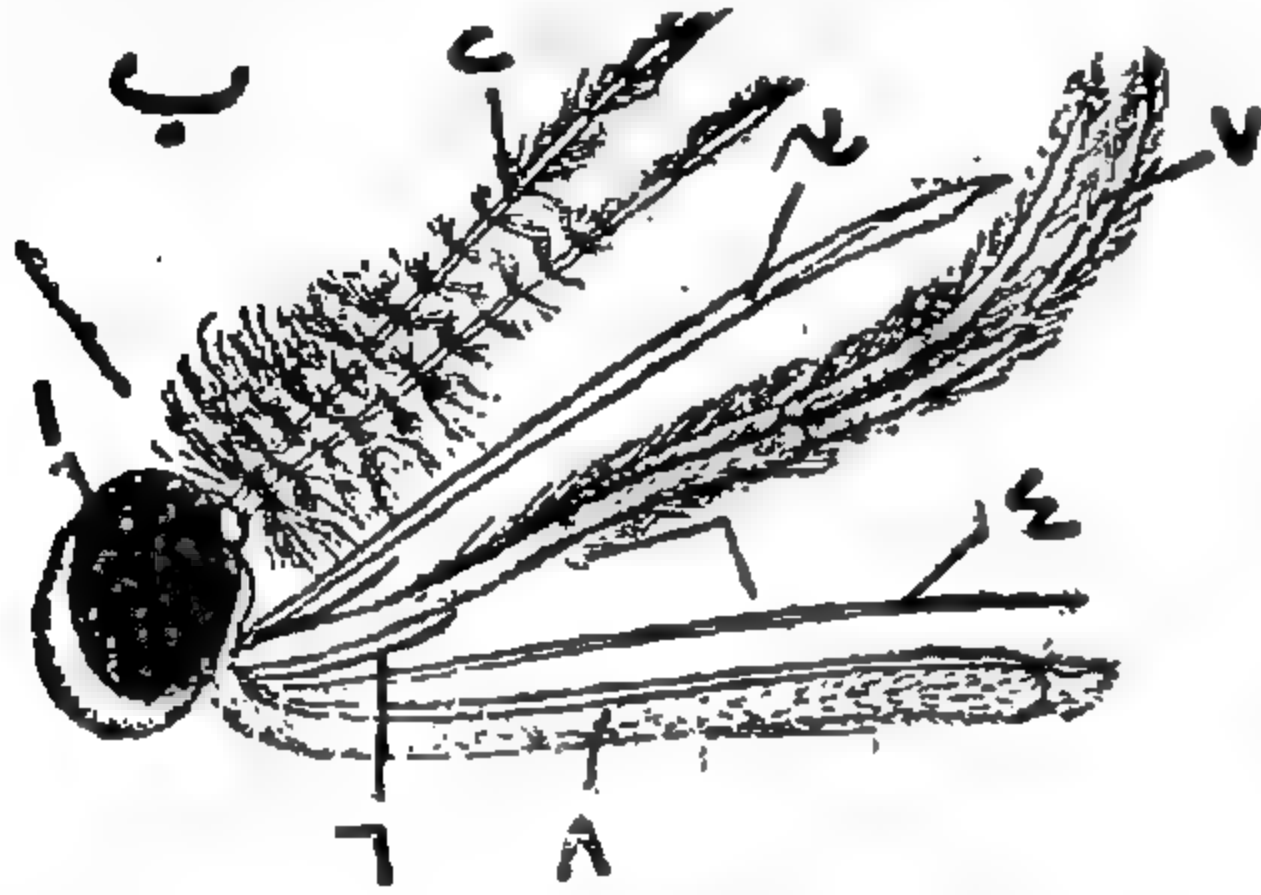




## البعوضة Mosquite

- ١ - قرن الاستشعار      ٢ - عين مركبة      ٣ - الرأس      ٤ - الصدر      ٥ - الجناح  
٦ - البطن      ٧ - رجل المشي      ٨ - أجزاء الفم

1. antenna,      2. compound eye,      3. head,      4. thorax,      5. wing,  
6. abdomen,      7. walking leg,      8. mouth parts.



## أشكال توضيحية لأجزاء الفم في البعوض

Diagrams showing mouth parts in Mosquito

(ب) رأس ذكر الكيولكس

(١) رأس أنثى الكيولكس

(د) رأس ذكر الأنوفيليس

(ج) رأس أنثى الأنوفيليس

- ١ - العين      ٢ - قرن الاستشعار      ٣ - الشفة العليا الفوقبلعومية      ٤ - التحتبلوم  
٥ - الفك الأماميان      ٦ - الفك الخلفيان      ٧ - الملمسان الفكيان      ٨ - الشفة السفلى

A. Head of Female Culex

B. Head of Male Culex

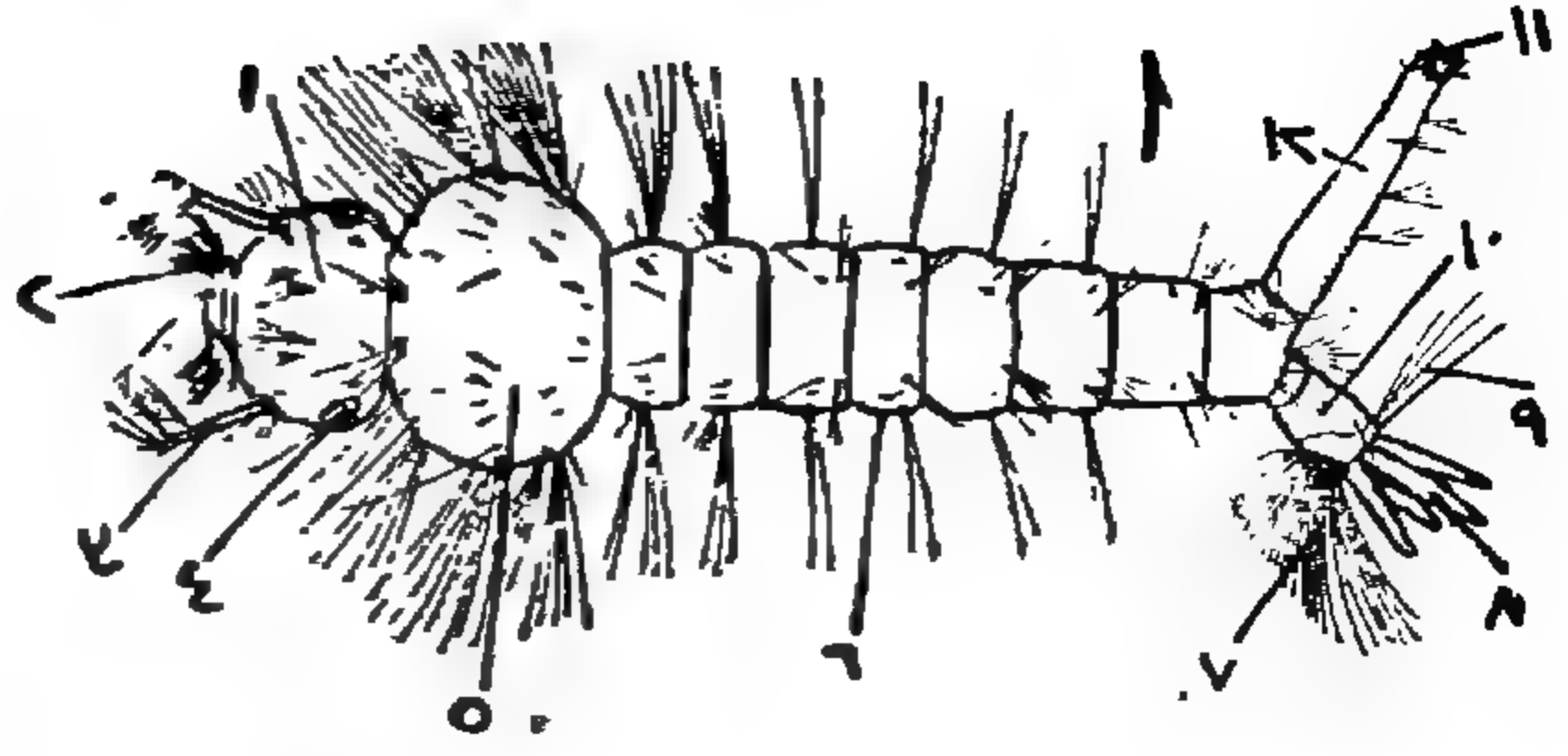
C. Head of Female Anopheles

D. Head of Male Anopheles

1. eye,      2. antenna,      3. labrum-epipharynx,      4. hypopharynx,      5. mandibles,  
6. maxillae,      7. maxillary palps,      8. labium.

### ( أ ) يرقة الكيولكس

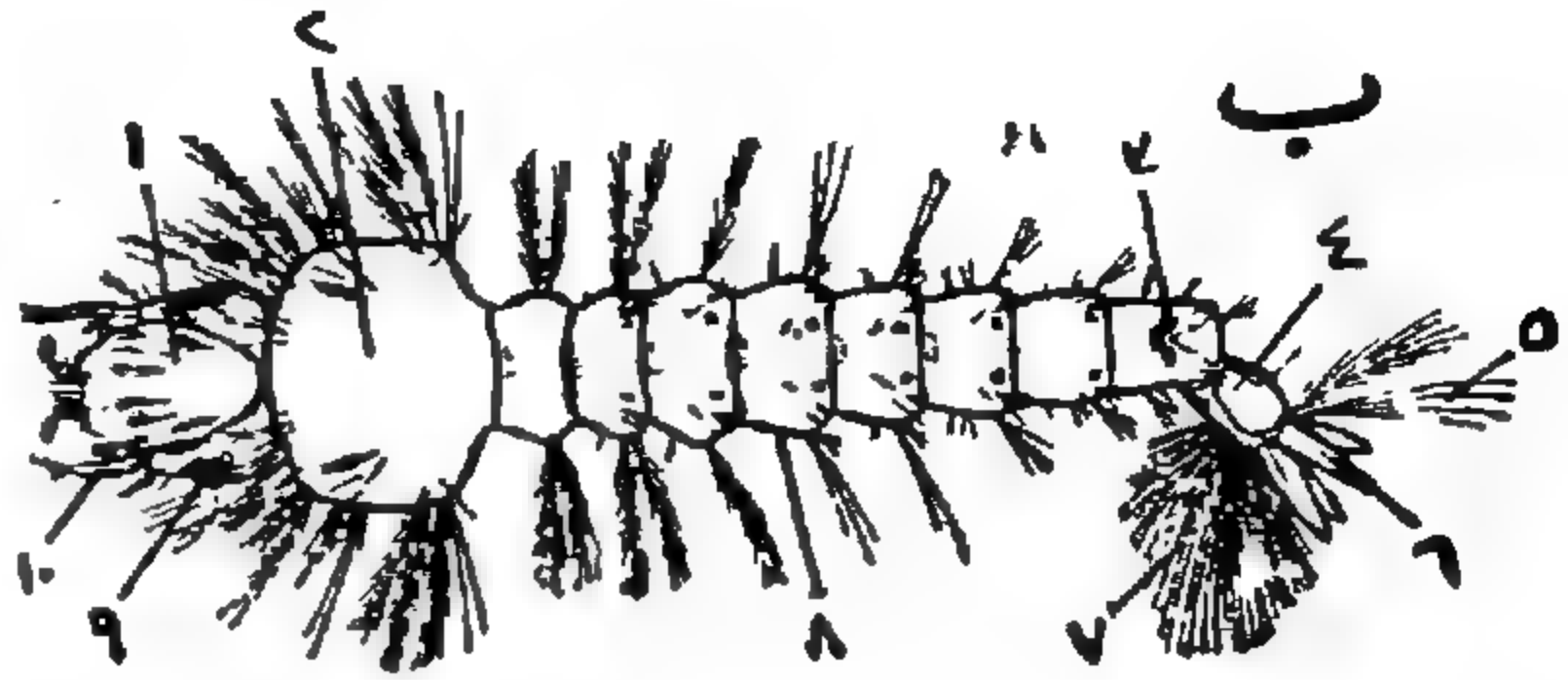
- ١ - الرأس ٢ - فرجون غذائي  
٣ - قرن الاستشعار ٤ - العين  
٥ - الصدر ٦ - البطن  
٧ - خصلة بطنية ٨ - خياشيم شرجية  
٩ - خصلة ظهرية  
١٠ - العقلة البطنية التاسعة  
١١ - الثقب التنفسي  
١٢ - المص التنفسي



### ( ب ) يرقة الأنوفيليس

- ١ - الرأس ٢ - الصدر

- ٣ - ثقب تنفسي ٤ - العقلة البطنية التاسعة ٥ - خصلة ظهرية ٦ - خياشيم شرجية  
٧ - خصلة بطنية ٨ - البطن ٩ - العين ١٠ - قرن الاستشعار



#### A. Larva of Culex

1. head, 2. food brush, 3. antenna, 4. eye, 5. thorax,  
6. abdomen, 7. ventral tuft, 8. anal gills, 9. dorsal tuft, 10. 9th.  
abdominal segment, 11. spiracle, 12. respiratory siphon.

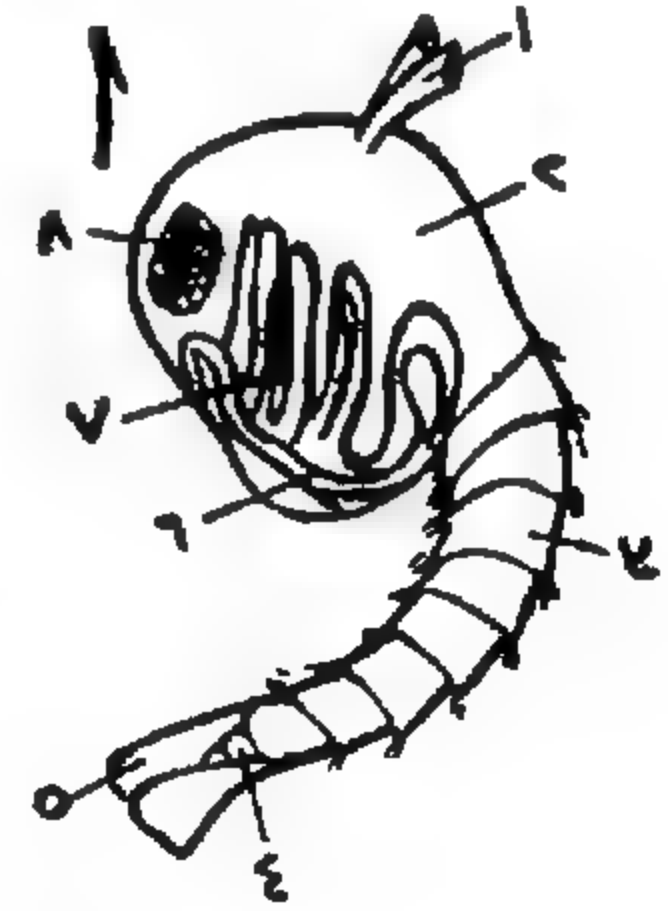
#### B. Larva of Anopheles

1. head, 2. thorax, 3. spiracle, 4. 9th. abdominal segment,  
5. dorsal tuft, 6. anal gills, 7. ventral tuft, 8. abdomen, 9. eye,  
10. antenna.

### ( أ ) عذراء الكيولكس

### ( ب ) عذراء الأنوفيليس

- ١ - الأنبوبة التنفسية ٢ - الرأس صدر ٣ - البطن  
٤ - العقلة البطنية التاسعة ٥ - زائدة مجدافية ٦ - رجل  
٧ - جناح



#### A. Pupa of Culex

#### B. Pupa of Anopheles

1. respiratory trumpet, 2. cephalothorax, 3. abdomen,  
4. 9th. abdominal segment, 5. swimming paddle,  
6. leg, 7. wing, 8. eye.



## البرغوث (Pulex)

(ب) الذكر

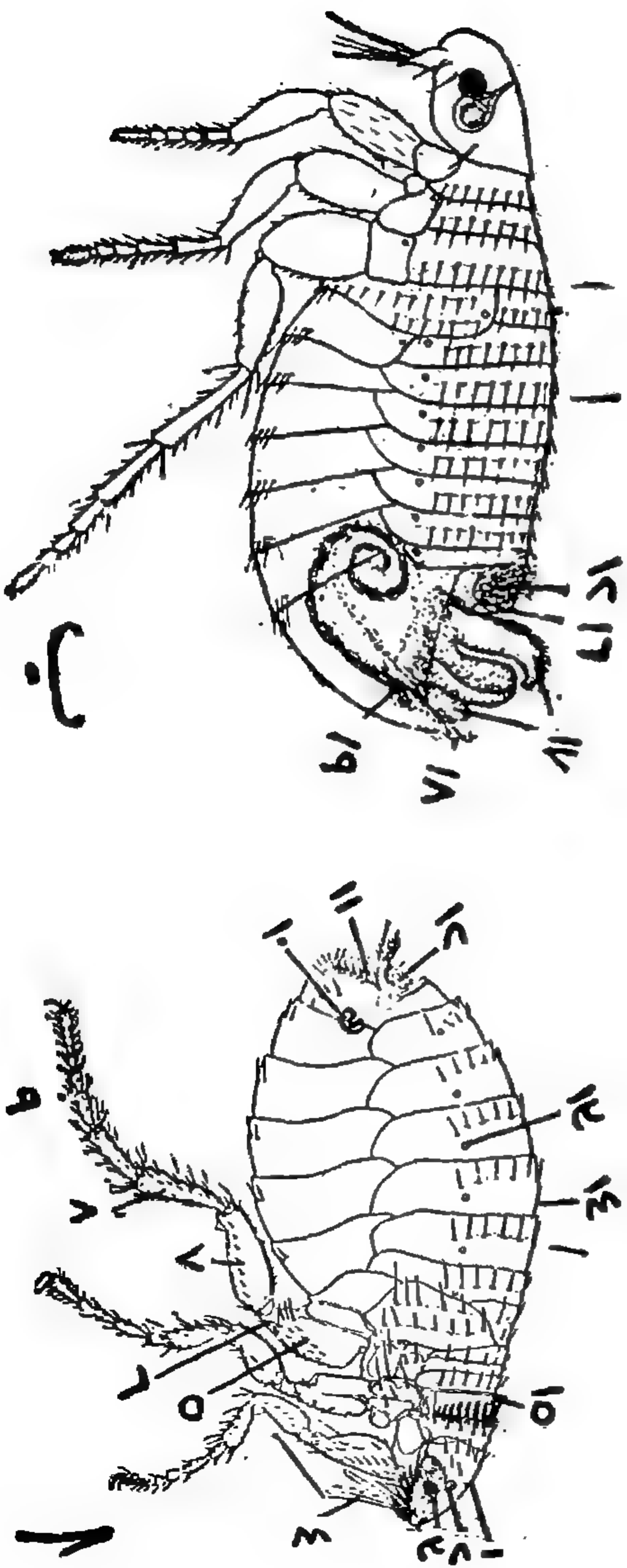
(أ) الأنثى

- ١ - الرأس
- ٢ - قرن الاستشعار
- ٣ - العين
- ٤ - أجزاء الفم
- ٥ - العرققة
- ٦ - المذور
- ٧ - الفخذ
- ٨ - الساق
- ٩ - الرسغ
- ١٠ - المستودع المنوي
- ١١ - قص المقللة المباشرة
- ١٢ - الدبر
- ١٣ - ثقب تنفسي
- ١٤ - البطن
- ١٥ - الصدر
- ١٦ - ظهر المقللة المباشرة
- ١٧ - القوابض
- ١٨ - قص المقللة النارية
- ١٩ - القضيب

A. Female

B. Male

- |              |             |                   |                    |                   |                |               |
|--------------|-------------|-------------------|--------------------|-------------------|----------------|---------------|
| 1. head,     | 2. antenna, | 3. eye,           | 4. mouth parts,    | 5. coxa,          | 6. trochanter, | 7. femur,     |
| 8. tibia,    | 9. tarsus,  | 10. spermatheca,  | 11. 10th. sternum, | 12. pygidium      |                | 13. spiracle, |
| 14. abdomen, | 15. thorax, | 16. 10th. tergum, | 17. claspers,      | 18. 9th. sternum, |                | 19. penis.    |





## قبيلة الحبليات Phylum Chordata

تحتوى هذه القبيلة على عدد كبير من الرتب المختلفة من الحيوانات السيلومية الثلاثية الطبقات التى تتميز عن اللافقاريات بوجود هيكل طولى يمتد داخل الجسم ويعرف بالحبل الظهرى . وكذلك يأخذ الجهاز العصبي المركزى فى جميع الحبليات شكلا أنبوبيا مجوفا يمتد بطول الجسم فوق الحبل الظهرى . وهذا خلاف ما يوجد فى اللافقاريات حيث يكون الجهاز العصبي المركزى مصمتا وممتدا على السطح البطنى للحيوان . وتتميز الحبليات عموما باحتواء الجزء الأمامى من القناة الهضمية الذى يسمى بالبلعوم على عدد من الفتحات الجانبية التى تسمى بالفتحات الخيشومية . هذه الفتحات الخيشومية تظهر عموما فى الأطوار الجنينية لجميع الحبليات وتبقى فعالة فى الحبليات المائية التى تنفس بواسطة الخياشيم ، بينما تختفى فى الحبليات الأرضية وتحل محلها الرئات .

ويختلف الحبل الظهرى فى الحبليات فى مدى امتداده على طول الجسم . كذلك فى مدى بقاءه فعالا فى الأطوار المتعاقبة فى حياة الحيوان الواحد مما ساعد فى تقسيمها إلى أربعة تحت قبائل هى :

١ - تحت قبيلة الرأسحبليات Sub-phylum Cephalochordata

٢ - تحت قبيلة النصفحبليات Sub-phylum Hemichordata

٣ - تحت قبيلة الذيلحبليات Sub-phylum Urochordata

٤ - تحت قبيلة الفقاريات Sub-phylum Vertebrata

١ - تحت قبيلة الرأسحبليات Sub-phylum Cephalochordata

ويوجد بها الحبل الظهرى على طول الجسم ممتدا من الطرف الأمامى للبوز حتى نهاية الذيل ، ومن أمثلتها السهم .

### السهم Amphioxus

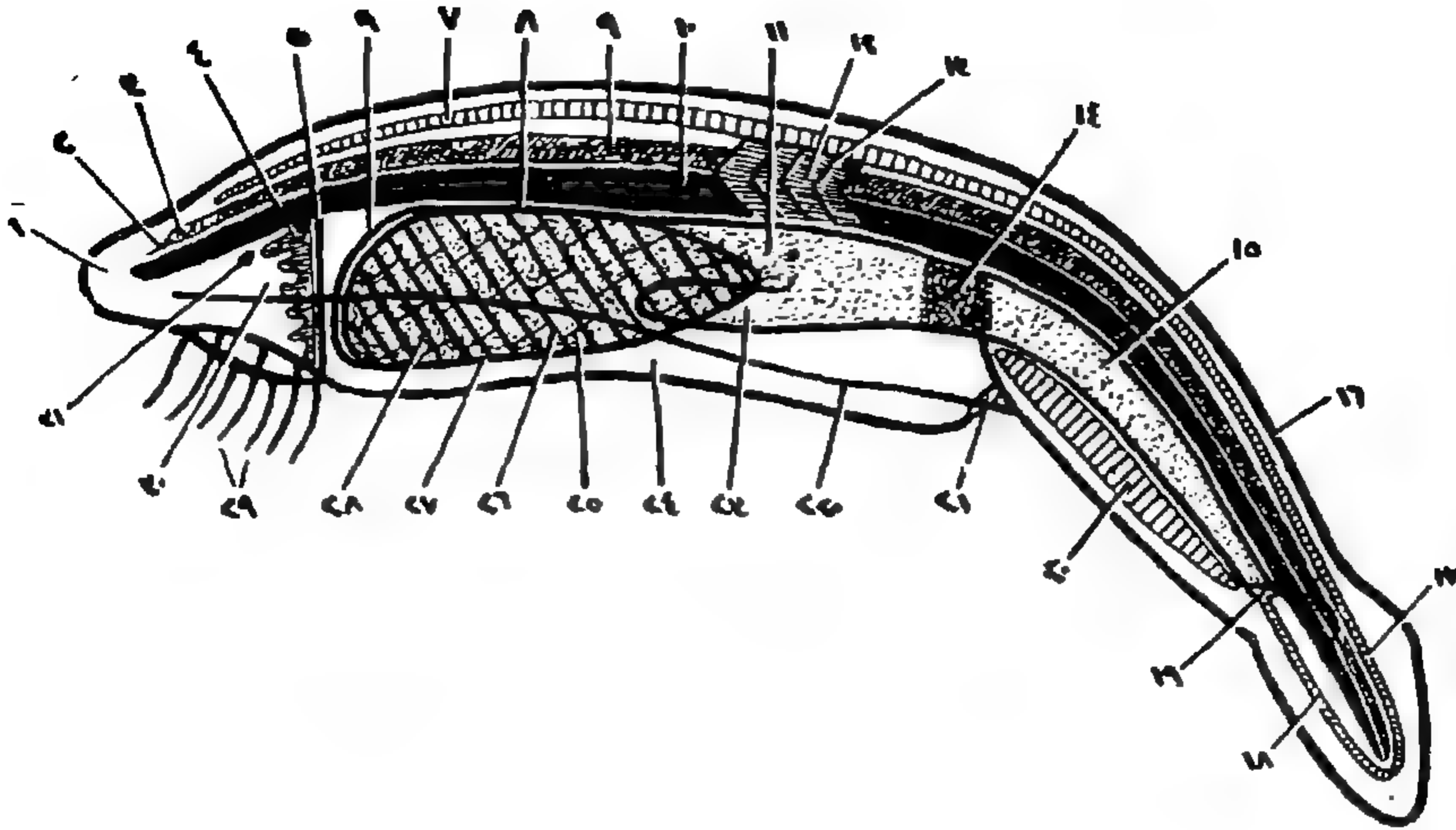
السهم حيوان صغير يبلغ طوله حوالى خمسة سنتيمترات ويوجد بكثرة بالقرب

من شواطئ البحرين الأبيض والأحمر ، ويشاهد غالبا مدفونا في الرمال ولا يظهر منه غير جزئه الأمامي المحتوى على الفم .

وجسم السهم بيضاوى الشكل تقريبا ومنضغط من الجانبين ، وفي الثلثين الأماميين للجسم يتفلطح السطح البطنى وتمتد على جانبيه ثنيتان جلديتان تعرفان بالثنيتين الجانبيتين . وتبدأ الزعنفة البطنية تقريبا عند النهاية الخلفية للثنيتين الجانبيتين وتمتد إلى الخلف حتى منطقة الإست حيث تتصل بالفص البطنى للزعنفة الذيلية التى تلتف حول الذيل إلى أعلى مكونة الفص الظهرى للزعنفة الذيلية الذى يتصل بدوره بالزعنفة الظهرية التى تمتد أماما حتى نهاية البوز .

ويحيط بأسفل الجزء الأمامى للجسم جداران جانبيان يكونان ما يسمى بالقلنسوة القمية تحمل حافتها عددا كبيرا من الزوائد الحساسة تعرف بالزوائد القمية . وتحيط القلنسوة القمية بتجويف كبير يعرف بالدهليز يحده من الخلف حاجز عمودى يعرف بالبرقع ، ويوجد بوسطه فتحة صغيرة هى فتحة الفم ، ويحيط بها عدد من الزوائد البرقعية التى تتجه إلى الخلف ناحية البلعوم . ويلاصق السطح الأمامى للبرقع جسم مكون من نتوءات أصبعية الشكل يعرف بالعضو العجلى ويغضى سطحه عدد كبير من الأهداب الطويلة التى لا تكف عن الحركة محدثة تيارا مستمرا من الماء يندفع داخل الفم محملا بالأكسجين والمواد الغذائية . ويوجد فى سقف القلنسوة القمية انخفاض صغير مهدب يسمى بنقرة « هاتشيك » أكبر الظن أنه عضو حساس خاص بحاسة الذوق .

ويؤدى الفم إلى بلعوم متسع يمتد تقريبا إلى منتصف الجسم ، ويوجد بجداره على كل جانب فتحات مائلة تسمى بالفتحات الخيشومية ويفصلها عن بعضها البعض العوارض الخيشومية وتنقسم الفتحات والعوارض الخيشومية إلى نوعين أولى وثانوى . فى الأطوار البرقية للسهم توجد فقط الفتحات والعوارض الخيشومية الأولية ، وباستمرار النمو تتكون العوارض الخيشومية الثانوية التى تبدأ كل منها كنتوء من قمة الفتحة الخيشومية الأولية يأخذ شيئا فشيئا فى النمو نحو قاعدتها مكونا العارضة الخيشومية الثانوية التى تقسم الفتحة الخيشومية الأولية إلى فتحتين خيشوميتين ثانويتين . وتتميز العارضة الخيشومية الأولية باحتوائها على قناة سيلومية تمتد طوليا بداخلها ، ولا يوجد مثيل لهذه القناة فى العوارض الخيشومية الثانوية . كذلك تتصل كل عارضتين



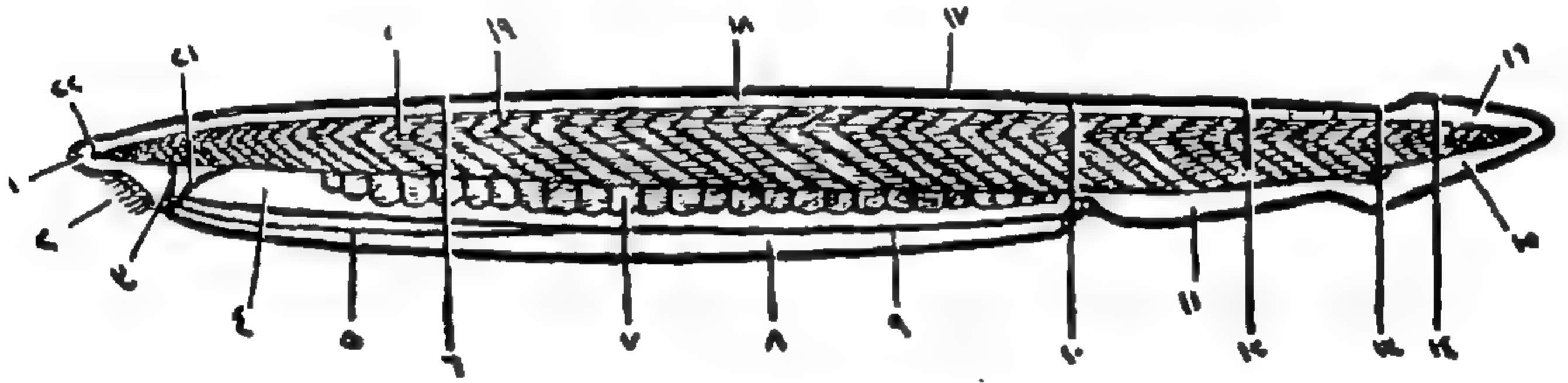
## منظر جانبي لطور يرقى متقدم للسهم

Lateral view of advanced larval stage of Amphioxus

- ١ - البوز      ٢ - العصب الطرفي      ٣ - الحوصلة المخية      ٤ - العضو المعجلي      ٥ - البرقع  
٦ - شريط حول بلعوى      ٧ - أشعة الزعنفة الظهرية      ٨ - ميزاب فوق خيشومي      ٩ - الحبل الشوكي  
١٠ - الحبل الظهرى      ١١ - المريء      ١٢ - قطعة عضلية      ١٣ - حاجز عضلى  
١٤ - المنطقة الداكنة للأمعاء      ١٥ - الأمعاء      ١٦ - الجلد      ١٧ - أشعة الفص الظهرى للزعنفة  
الذيلية      ١٨ - أشعة الفص البطنى للزعنفة الذيلية      ١٩ - الاست      ٢٠ - أشعة الزعنفة  
البطنية      ٢١ - ثقب البهو      ٢٢ - الشية الجانبية      ٢٣ - الأعور الكبدى  
٢٤ - تجويف البهو      ٢٥ - رابطة      ٢٦ - عارضة خيشومية أولية      ٢٧ - القلم الداخلى  
٢٨ - عارضة خيشومية ثانوية      ٢٩ - الزوائد الفمية      ٣٠ - القلنسوة الفمية      ٣١ - نقرة  
هاتشيك .

- |                       |  |   |                         |
|-----------------------|--|---|-------------------------|
| 1. rostrum,           | 2. terminal nerve,                         | 3. brain vesicle,                           | 4. wheel organ,         |
| 5. velum,             | 6. peripharyngeal band,                    | 7. fin rays of dorsal fin,                  | 8. epibranchial groove, |
| 9. spinal cord,       | 10. notochord,                             | 11. oesophagus,                             | 12. myotome,            |
| 13. myoseptum,        | 14. dark band of intestine,                | 15. intestine,                              |                         |
| 16. skin,             | 17. fin rays of dorsal lobe of caudal fin, | 18. fin rays of ventral lobe of caudal fin, |                         |
| 19. anus,             | 20. fin rays of ventral fin,               | 21. atriopore,                              |                         |
| 22. metapleural fold, | 23. liver diverticulum,                    | 24. atrial cavity,                          | 25. synapticulum,       |
| 26. primary gill bar, | 27. endostyle,                             | 28. secondary gill bar,                     |                         |
| 29. oral cirri,       | 30. oral-hood,                             | 31. Hatschek's pit.                         |                         |

أولتين متتاليتين مع بعضهما بروابط تمتد بعرض الفتحة الخيشومية الأولية . ويحد البلعوم من أسفل القلم الداخلى وهو ميزاب طولى مهذب يحتوى على أربع مجموعات غدية . وتفرز هذه المجموعات الغدية مخاط لزج تلتصق به جزيئات الطعام الداخلة مع تيار الماء ، وتعمل الحركة الهدبية للقلم الداخلى على دفعه إلى الأمام حتى الطرف الأمامى من البلعوم ، وهناك تعمل على دفعه إلى أعلى حركة الأهداب التى يحملها شريطين حول بلعوميين يحيطان بالجزء الأمامى للبلعوم . وعندما يصل المخاط والجزيئات الغذائية العالقة به إلى قمة الجزء الأمامى من البلعوم تتولى دفعه إلى الخلف ناحية المرىء حركة هدية تقوم بها الأهداب الموجودة فى ميزاب طولى يمتد فى سقف البلعوم ويسمى بالميزاب فوق الخيشومى . كذلك تعمل الأهداب الموجودة على الحواف الداخلية للعوارض الخيشومية على دفع بعض المخاط وما يعلق به من مواد غذائية فى اتجاه علوى لتوصيله بالتيار الرئيسى الذى يعمل على دفعه إلى الخلف الحركة الهدبية



### منظر جانبي للسهم اليافع

Lateral view of adult Amphioxus

- ١ - البوز ٢ - الزوائد الفمية ٣ - البرقع ٤ - البلعوم ٥ - القلم الداخلى  
٦ - منطقة البلعوم ٧ - منسل ٨ - تجويف البهو ٩ - الشنية الجانبية ١٠ - منطقة  
ثقب البهو ١١ - الزعنفة البطنية ١٢ - منطقة الجذع ١٣ - منطقة الأست  
١٤ - منطقة الذيل ١٥ - الفص البطنى للزعنفة الذيلية ١٦ - الفص الظهرى للزعنفة الذيلية  
١٧ - الجلد ١٨ - الزعنفة الظهرية ١٩ - حاجز عضلى ٢٠ - قطعة عضاية  
٢١ - شريط حول بلعومى ٢٢ - البقعة العينية الأمامية .

1. rostrum, 2. oral cirri, 3. velum, 4. pharynx, 5. endostyle,  
6. pharyngeal region, 7. gonad, 8. atrail cavity, 9. metapleural fold,  
10. region of atriopore, 11. ventral fin, 12. trunk region, 13. anal region,  
14. tail region, 15. ventral lobe of caudal fin, 16. dorsal lobe of caudal fin,  
17. skin, 18. dorsal fin, 19. myoseptum, 20. myotome, 21. peripharyn-  
geal band, 22. anterior eye spot.



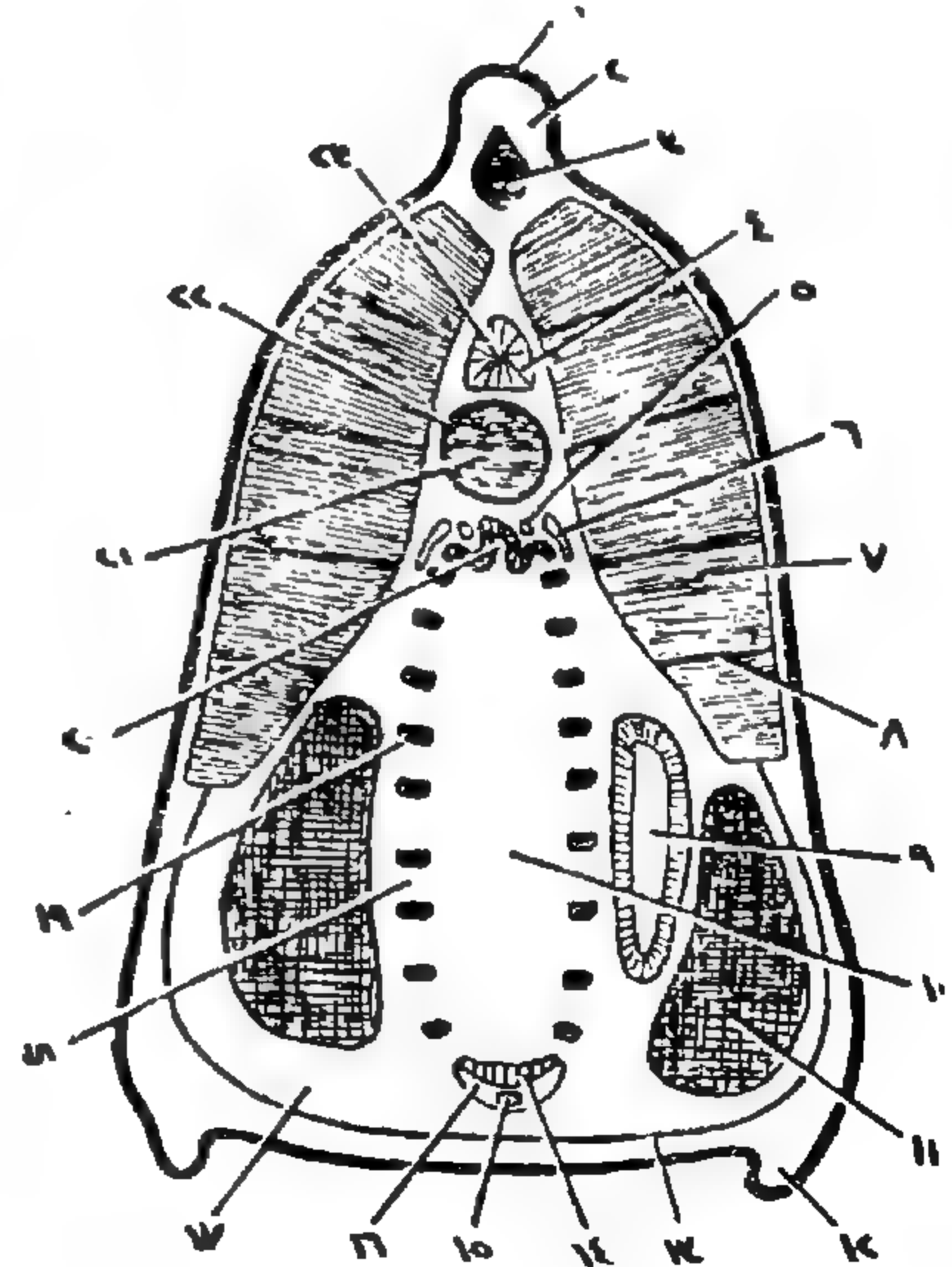
للميزاب فوق الخيشومي. ويلى البلعوم مريء ضيق تتبعه معدة أكثر اتساعا ويخرج من سطحها البطنى كيس غدئ يمتد إلى الأمام على الجانب الأيمن للبلعوم . يسمى هذا الكيس بالأعور الكبدى ويقابل الكبد فى الفقاريات . وخلف المعدة تبدأ الأمعاء وهى أنبوبة مستوية تمتد إلى الخلف حتى تنهى بالإست التى تفتح للخارج على الجانب الأيسر للزعنفة البطنية عند نهايتها .

وفى الأطوار اليرقية للسهم تكون الفتحات الخيشومية معرضة للخارج مباشرة وباستمرار النمو يخرج من السطح الداخلى لكل ثنية جانبية قريبا من السطح البطنى للجسم بروز صغير ، وسرعان ما يمتد البروزان أحدهما فى اتجاه الآخر حتى يتم التقاؤهما مكونين جدار البهو الذى يحيط بتجويف كبير يعرف بتجويف البهو الذى تفتح فيه الفتحات الخيشومية . ويمتد تجويف البهو إلى الخلف حتى الطرف الأمامى للزعنفة البطنية حيث يفتح إلى الخارج بثقب البهو .

### قطاع عرضى فى منطقة البلعوم فى السهم

Transverse section in pharyngeal  
region of Amphioxus

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| ١ - الجلد                | ٢ - الزعنفة الظهرية  |
| ٣ - شعاع الزعنفة الظهرية | ٤ - الحبل الشوكى     |
| ٥ - الأهر الظهرى الجانبى | ٦ - القناة           |
| ٧ - قطعة عضلية           | ٨ - حاجز عضلى        |
| ٩ - الأعور الكبدى        | ١٠ - تجويف البلعوم   |
| ١١ - منسل                | ١٢ - الثنية الجانبية |
| ١٣ - جدار البهو          | ١٤ - القلم الداخلى   |
| ١٥ - الأهر البطنى        |                      |



- |                          |                   |                       |                        |
|--------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------|
| ١٦ - سيلوم القلم الداخلى | ١٧ - تجويف البهو  | ١٨ - فتحة خيشومية     | ١٩ - عارضة خيشومية     |
| ٢٠ - ميزاب فوق خيشومى    | ٢١ - الحبل الظهرى | ٢٢ - غمد الحبل الظهرى | ٢٣ - القناة المركزية . |

- |                           |                        |                       |                        |                          |
|---------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| 1. skin,                  | 2. dorsal fin,         | 3. dorsal fin ray,    | 4. spinal cord,        | 5. lateral dorsal aorta, |
| 6. dorsal coelomic canal, | 7. myotome,            | 8. myoseptum,         | 9. liver diverticulum, |                          |
| 10. pharyngeal cavity,    | 11. gonad,             | 12. metapleural fold, | 13. atrial wall,       | 14. endostyle,           |
| 15. ventral aorta,        | 16. endostylar coelom, | 17. atrial cavity,    | 18. gill slit,         | 19. gill bar,            |
| 20. epibranchial groove,  | 21. notochord,         | 22. notochord sheath, | 23. central canal.     |                          |

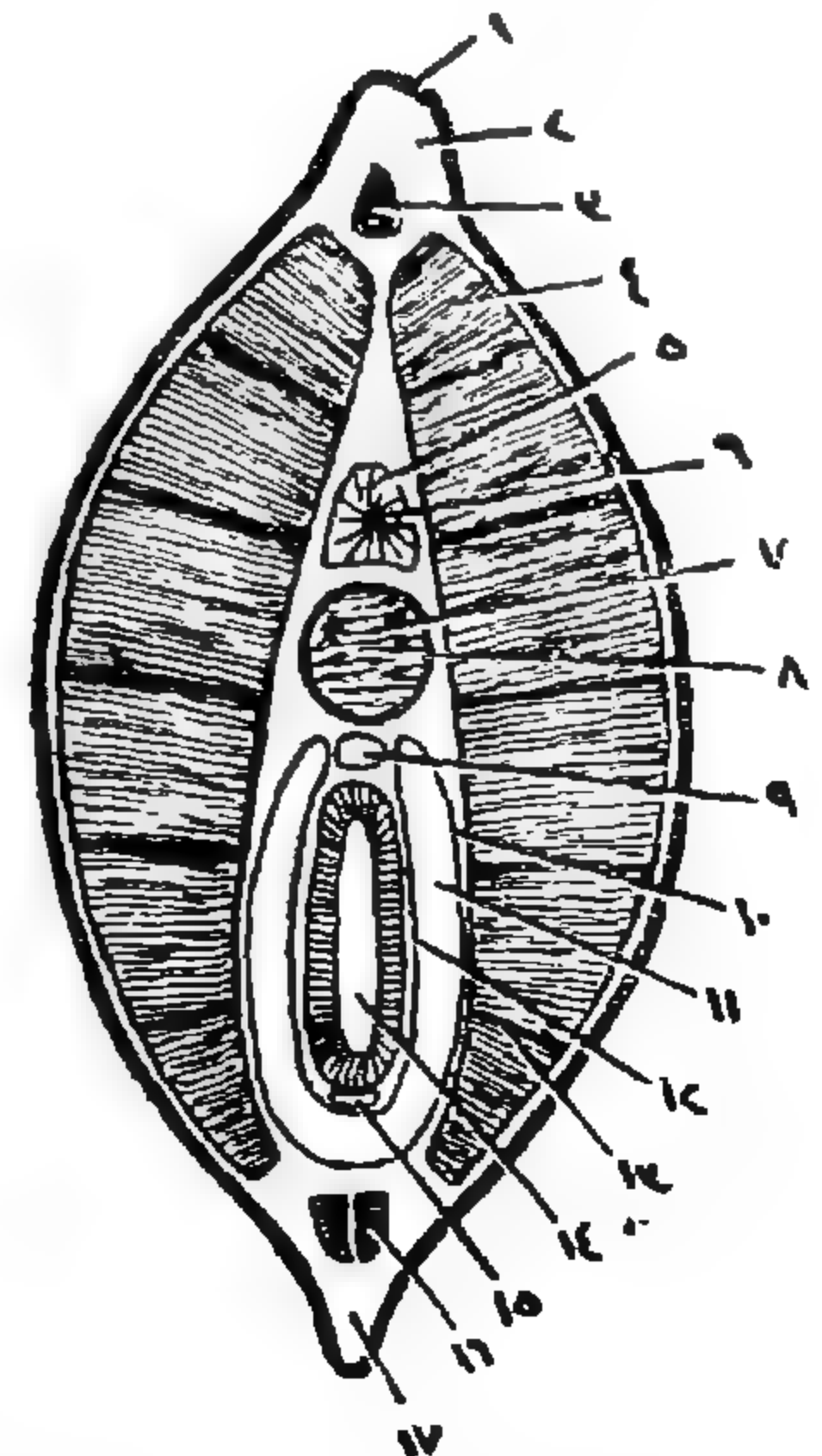
ويحيط بمنطقة الأمعاء تجويف متسع يعرف بتجويف الجسم أو السيلوم ، وهو يحيط بالأمعاء من كل جانب ما عدا الجهة الظهرية حيث توجد المساريق . أما في منطقة البلعوم فيقتصر وجود السيلوم على قناتين سيلوميتين ظهريتين تمتدان طوليا فوق البلعوم على جانب الميزاب فوق الحيشومي وتخرج من هاتين القناتين قنوات دقيقة تمتد داخل العوارض الحيشومية الأولية وتسمى بالقنوات السيلومية . وتتصل هذه القنوات الممتدة على جانبي البلعوم بقناة طويلة تمتد أسفل القلم الداخلي وتسمى بقناة القلم الداخلي .

والسهم لا يحتوى على أية زعانف أو أطراف مزدوجة ويتحرك بواسطة الانقباضات والانبساطات المتعاقبة لعضلات الجسم الموجودة على كلا الجانبين ، والتي تنقسم إلى وحدات عضلية تشبه في شكلها رأس السهم المتجه طرفه إلى الناحية الأمامية للجسم وتسمى هذه الوحدات بالقطع العضلية ، ويفصلها بعضها عن بعض جواجز ضامة تعرف بالحواجز العضلية . ويلاحظ أن القطع العضلية على جانبي الجسم غير متقابلة فنجد أن الحاجز العضلي في إحدى الجانبين يقع مقابل منتصف القطعة العضلية في الجانب الآخر . وتتكون كل قطعة عضلية من عدد كبير من الألياف العضلية المخططة تمتد طوليا موازية لمحور الجسم من الأمام إلى الخلف . وتتصل

### قطاع عرضي في منطقة الأمعاء في السهم

Transverse section in intestinal region of Amphioxus

- ١ - الجلد ٢ - الزعنفة الظهرية ٣ - شعاع الزعنفة الظهرية  
٤ - قطعة عضلية ٥ - الحبل الشوكي ٦ - القناة المركزية  
٧ - الحبل الظهرى ٨ - غمد الحبل الظهرى ٩ - الأهر  
الظهرى المتوسط ١٠ - جدار السيلوم الخارجى ١١ - السيلوم  
١٢ - جدار السيلوم الداخلى ١٣ - حاجز عضلي  
١٤ - الأمعاء ١٥ - وريد تحت معوى  
١٦ - شعاع الزعنفة البطنية ١٧ - الزعنفة البطنية .



1. skin, 2. dorsal fin, 3. dorsal fin ray, 4. myotome,  
5. spinal cord , 6. central canal, 7. notochord,  
8. notochord sheath, 9. median dorsal aorta,  
10. somatopleure, 11. coelom, 12. splanchnopleure, 13. myoseptum,  
14. intestine, 15. subintestinal vein, 16. ventral fin ray, 17. ventral fin.

النهايات الأمامية والخلفية للألياف العضلية بالحواجز العضلية الملاصقة لها مما يعطى الجسم مرونة وقدرة على الانقباض والانبساط تبعاً لانقباض الألياف العضلية وانبساطها .

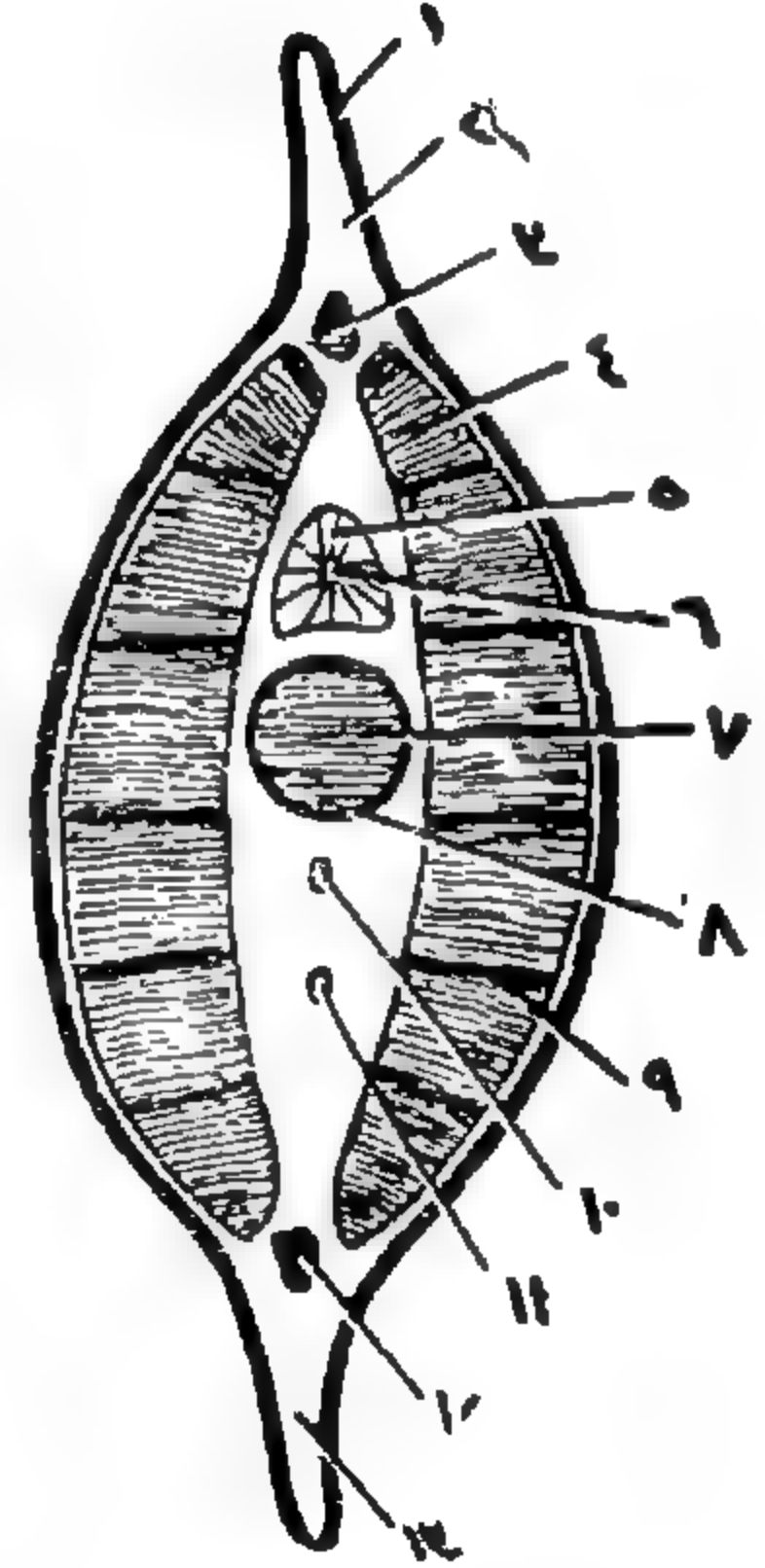
والسطح الخارجى للسهم أملس يحيط به جلد رقيق لا يحتوى على أى هيكل خارجى أما الهيكل الداخلى للسهم فيشمل الحبل الظهرى الذى يمتد بطول الجسم على شكل قضيب أسطوانى مكون من خلايا مفرغة يحيط بها غلاف ضام يكون ما يسمى بغمد الحبل الظهرى ، والقطع الهيكلية المكونة من نسيج ضام جيلاتينى والتي تدعم القلنسوة القمية وتمتد داخل الزوائد القمية ، وكذا الأشعة الزعنفية التى تدعم الزعانف الظهرية والبطنية والذيلية والتي تتكون من نسيج ضام جيلاتينى يوجد

### قطاع عرضى فى منطقة الذيل فى السهم

Transverse section in tail region of Amphioxus

١ - الجلد ٢ - الفص الظهرى للزعنفة الذيلية ٣ - شعاع الفص  
الظهرى للزعنفة الذيلية ٤ - قطعة عضلية ٥ - الحبل الشوكى  
٦ - القناة المركزية ٧ - الحبل الظهرى ٨ - غمد الحبل الظهرى  
٩ - حاجز عضلى ١٠ - شريان ذيلى ١١ - وريد ذيلى ١٢ - شعاع  
الفص البطنى للزعنفة الذيلية ١٣ - الفص البطنى للزعنفة الذيلية .

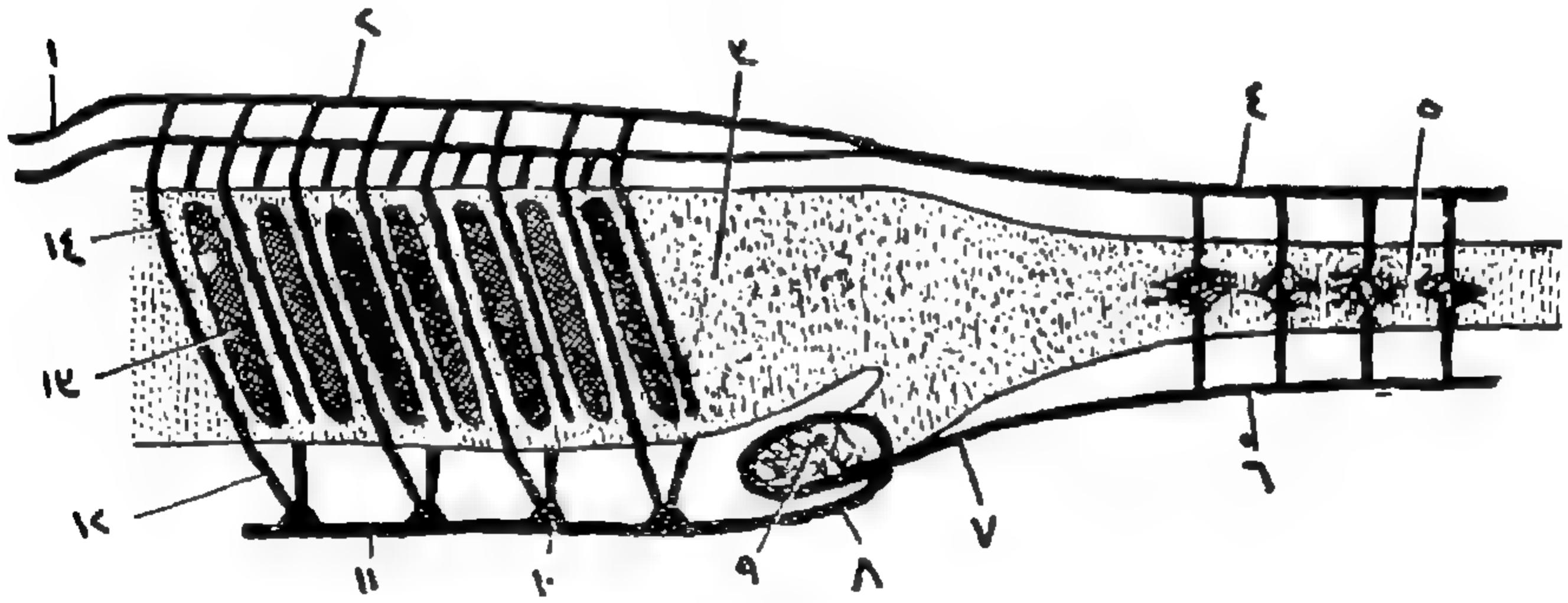
1. skin, 2. dorsal lobe of caudal fin, 3. ray of dorsal  
lobe of caudal fin, 4. myotome, 5. spinal-cord,  
6. central canal, 7. notochord, 8. notochord sheath,  
9. myoseptum, 10. caudal artery, 11. caudal vein,  
12. ray of ventral lobe of caudal fin, 13. ventral lobe of  
caudal fin.



على شكل قطع قصيرة متعاقبة تقع فى صف واحد فى كل من الزعنفتين الظهرية والذيلية ، بينما تقع فى صفين فى الزعنفة البطنية ، هذا بجانب القضبان الهيكلية المكونة من مادة جيلاتينية صلبة والتي تدعم العوارض الحيشومية . ويقوم الحبل الظهرى بالدور الرئيسى فى تدعيم الجسم ويساعده فى ذلك امتداده طولياً من الطرف الأمامى إلى الطرف الخلفى بين الجهاز العصبى المركزى إلى أعلى والقناة الهضمية إلى أسفل والقطع العضلية على الجانبين .

ولا يوجد قلب فى السهم ، ولكن يوجد بدلا منه وعاء طولى متوسط يمتد أسفل

البلعوم ويعرف بالأبهر البطني . يعطى الأبهر البطني على كل جانب عددا من الأوعية الجانبية التي تمتد إلى الناحية الظهرية عبر العوارض الخيشومية الأولية ، وتعرف بالأوعية الخيشومية الواردة التي تنتفخ قواعدھا لتكون انتفاخات متقبضة تعرف بالبصيلات . وتتصل الأوعية الخيشومية الواردة بأوعية أخرى مماثلة لها تمتد داخل العوارض الخيشومية الثانوية بواسطة فروع عرضية قصيرة . ويلاحظ في الأوعية الممتدة في العوارض الخيشومية الثانوية عدم اتصالها بالأبهر البطني . يؤدي انقباض الأبهر البطني إلى دفع الدم داخل الأوعية الخيشومية الموجودة في كل من العوارض الخيشومية الأولية والثانوية حيث يتم تنقيته نتيجة تعرضه لتيار الماء الذي يمر خلال الفتحات الخيشومية ، ثم يمر الدم بعد ذلك في أوعية دموية ظهرية تعرف بالأوعية الخيشومية الصادرة . تتجمع هذه الأوعية في وعائين طويلين يمتدان على السطح الظهري للبلعوم ، وعلى جانبي الميزاب فوق الخيشومي ويعرف كل منهما بالأبهر الظهري الجانبي ، ويمتد الأبهران الظهران الجانبيان إلى منطقة البوز أماما حيث يعرفان



## الجهاز الدوري في السهم

### Circulatory system of Amphioxus

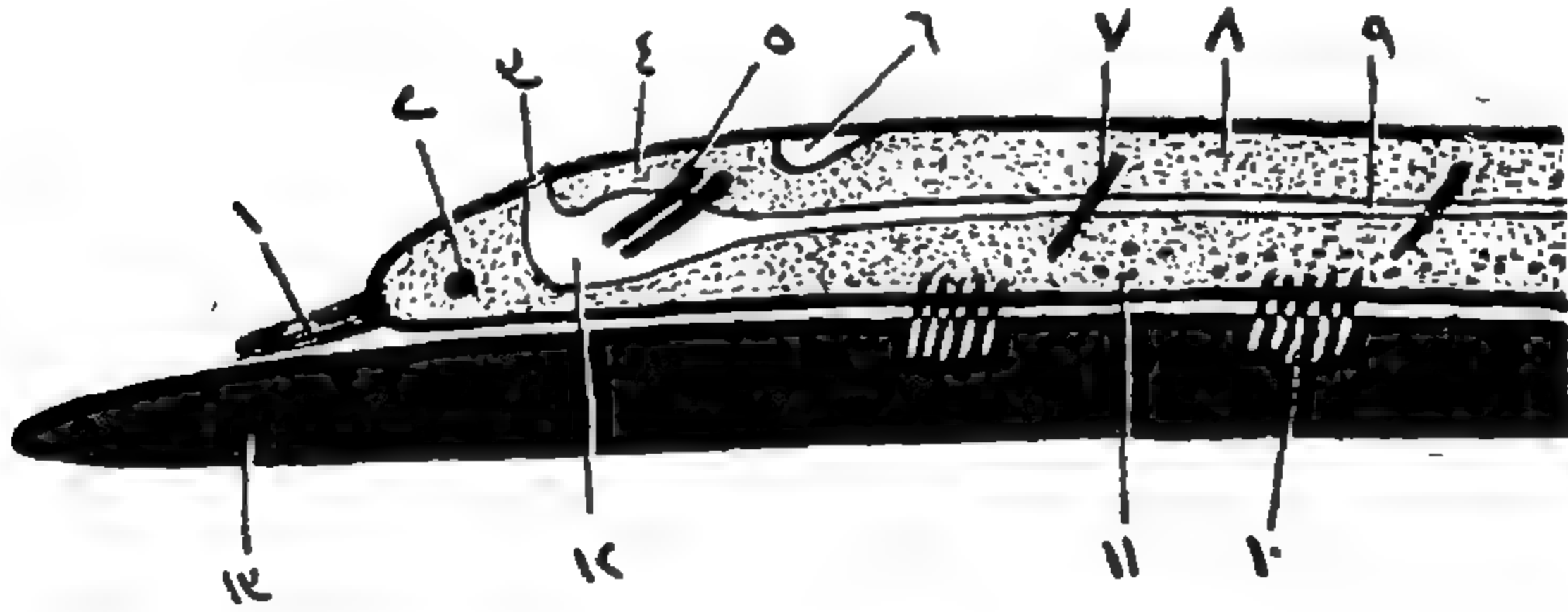
- |                       |                           |                       |                    |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|
| ١ - الشريان السباتي   | ٢ - الأبهر الظهري الجانبي | ٣ - البلعوم           | ٤ - الأبهر الظهري  |
| المتوسط               | ٥ - الأمعاء               | ٦ - وريد تحت معوي     | ٧ - وريد كبدي بابي |
| ٨ - وريد              | ٩ - الأعور الكبدي         | ١٠ - بصيلة منقبضة     | ١١ - الأبهر البطني |
| ١٣ - وعاء خيشومي وارد | ١٣ - فتحة خيشومية         | ١٤ - وعاء خيشومي صادر |                    |

- |                                |                          |                                |                         |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 1. carotid artery,             | 2. lateral dorsal aorta, | 3. pharynx,                    | 4. median dorsal aorta, |
| 5. intestine,                  | 6. subintestinal vein,   | 7. hepatic portal vein,        |                         |
| 8. hepatic vein,               | 9. liver diverticulum,   | 10. contractile bulb,          | 11. ventral aorta,      |
| 12. afferent branchial vessel, | 13. gill slit,           | 14. efferent branchial vessel. |                         |



بالشريانين السباتيين . ويتحد الأبهريان الجانبيان خلف منطقة البلعوم ويكونان وعاء متوسطا يعرف بالأبهر الظهرى المتوسط الذى يمتد إلى الخلف بين الحبل الظهرى والقناة الهضمية ويغذى أجزاء الجسم المختلفة بالدم النقي . ويعطى الأبهر العلوى المتوسط عدة فروع لجدار الأمعاء وتتفرع هذه الفروع بدورها لتعطى شبكة من الشعيرات الدموية الدقيقة يتجمع الدم منها فى فروع أخرى تصب فى وعاء متوسط يمتد أسفل الأمعاء إلى الأمام ليتصل بالوريد الكبدى البابى الذى يمتد على طول السطح البطنى للأعور الكبدى حيث يتفرع إلى شبكة من الشعيرات الدموية ويتجمع الدم من الأعور الكبدى بواسطة الوريد الكبدى الذى ينحنى إلى الأمام ليتصل بالأبهر البطنى . والدم فى السهم عديم اللون ويحتوى على بعض الخلايا الأميبية وقليل من الكرات الدموية الحمراء .

والجهاز العصبى المركزى فى السهم يوجد على شكل أنبوبة مجوفة تقع مباشرة فوق الحبل الظهرى الذى يتجاوز فى امتداده أماما الطرف الأمامى لهذه الأنبوبة .



### الجهاز العصبى فى السهم

Nervous system of Amphioxus

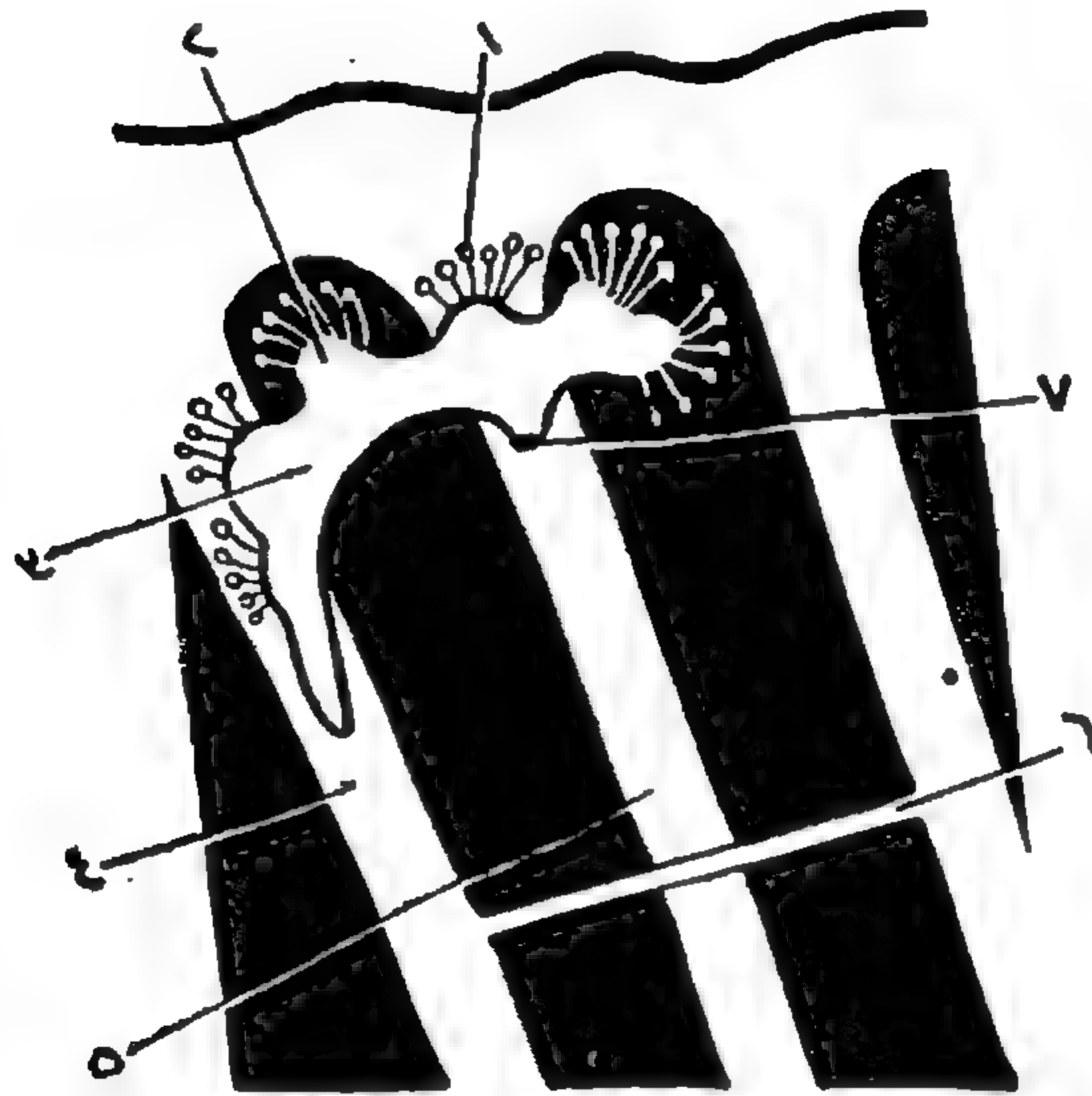
- |                        |                             |                    |                            |
|------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|
| ١ - العصب الطرفى       | ٢ - البقعة العينية الأمامية | ٣ - الحفرة الشمية  | ٤ - المخ                   |
| ٥ - العصب المخى الثانى | ٦ - الاتساع الظهرى          | ٧ - عصب شوكى ظهرى  | ٨ - الحبل                  |
| الشوكى                 | ٩ - القناة المركزية         | ١٠ - عصب شوكى بطنى | ١١ - البقع العينية الخلفية |
| ١٢ - الحوصلة المخية    | ١٣ - الحبل الظهرى .         |                    |                            |

- |                          |                       |                           |               |
|--------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------|
| 1. terminal nerve,       | 2. anterior eye spot, | 3. olfactory pit,         | 4. brain,     |
| 5. second cranial nerve, | 6. dorsal dilatation, | 7. dorsal spinal nerve,   |               |
| 8. spinal cord,          | 9. central canal,     | 10. ventral spinal nerve, | 11. posterior |
| eye spot,                | 12. brain vesicle,    | 13. notochord.            |               |

تنتفخ هذه الأنبوبة أماما وتكون حوصلة صغيرة تسمى بحوصلة المخ ، ويقع خلف الحوصلة تجويف يعرف بالاتساع الظهري ويؤخذ مكان الاتساع على أنه الفاصل بين الجزء الأمامي من الجهاز العصبي المركزي المعروف بالمخ والجزء الخلفى الذى يكون الحبل الشوكى . ويوجد بداخل الحوصلة المخية تجويف متسع يتصل من الخلف بتجويف الحبل الشوكى المسمى بالقناة المركزية . ويخرج من المخ زوجان من الأعصاب المخية الحساسة فى وظيفتها والتي تذهب إلى المنطقة قبل القمية للجسم ، والزوج الأول من هذه الأعصاب يخرج من النهاية الأمامية للمخ ويكون العصبان الطرفيان ، أما الزوج الثانى من الأعصاب المخية فيخرج من السطح الظهري للمخ ويسمى كل منهما بالعصب الخفى الثانى . ويخرج من الحبل الشوكى عدد كبير من الأعصاب الشوكية المزدوجة وهى متبادلة وتماثل القطع العضلية فى العدد . وتخرج الأعصاب الشوكية على جانبي الحبل الشوكى من جزئيه الظهري والبطنى ، يخرج العصب الظهري بواسطة جذر واحد يغذى الجلد والعضلات العرضية الممتدة فى جدار الأمعاء وجدار البهو ولهذا يعتبر العصب الظهري حساس ومحرك فى وظيفته ، بينما يخرج العصب البطنى بواسطة عدة جذور ويذهب إلى القطع العضلية ولهذا فهو محرك فقط فى وظيفته . ويوجد عند الطرف الأمامى للمخ حفرة قمعية الشكل تعرف بالحفرة الشمية سطحها الداخلى مهذب وتفتح للخارج على الجانب الأيسر للبورز وتمثل عضو الشم . ويحتوى الجدار الأمامى للمخ صبغى يعرف بالبقعة العينية الأمامية ، كما توجد بقع أخرى مشابهة ولكنها أصغر حجما على طول السطح البطنى للحبل الشوكى وتعرف بالبقع العينية الخلفية . ولا يستطيع السهم تكوين صور للمرئيات بواسطة هذه البقع وأغلب الظن أنها حساسة للضوء . وفى السهم يوجد عضو حساس للنوق يقع فى سقف القلنسوة القمية على شكل انخفاض يعرف بنقرة هاتشيك أما عضو السمع فليس له وجود .

والجهاز الإخراجى فى السهم يتكون من أنابيب دقيقة تعرف بالنفريديات وهى تقع مقابل الفتحات الخيشومية الأولية وتماثلها فى العدد . توجد النفريديات فى الجدار الظهري لتجويف البهوى حيث تقع بين ثلاثية البهو والقناتين السلوميتين الظهريتين . والنفريدة عبارة عن أنبوبة ملتوية توجد بها عدة انتفاخات أعورية تبرز فى السيلوم ويحيط بكل منها مجموعة من الخلايا الصولجانية الشكل تعرف بالسولينوسيتات . تتصل السولينوسيتات بتجويف النفريدة بواسطة أنابيب دقيقة جدا يوجد بكل منها سوط طويل يبدأ من

بروتوبلازم الخلية المحيط بالنواة ويبرز في تجويف النفريدة . والمواد الإخراجية التي تجمعها السولينوسيتات تتجمع في تجويف النفريدة وتدفعها الأهداب المبطننة له إلى تجويف البهو عن طريق ثقب النفريدة الذي يقع مقابل العارضة الخيشومية الثانوية ، ومن تجويف البهو تمر المواد الإخراجية مع تيار الماء إلى خارج الجسم عن طريق ثقب البهو ، ولا توجد في السهم أية قنوات لإخراجية .



### نفريدة السهم Nephridia of Amphioxus

١ - سولينوسيت      ٢ - انتفاخ أعورى      ٣ - النفريدة      ٤ - عارضة خيشومية أولية  
٥ - عارضة خيشومية ثانوية      ٦ - رابطة      ٧ - الثقب الإخراجي .

1. solenocyte,      2. caecal knob,      3. nephridium,      4. primary gill bar,  
5. secondary gill bar,      6. synapticulum,      7. nephridiopore.

ويلاحظ في السهم أن الأجناس منفصلة ولا يمكن تمييز الذكور من الإناث خارجيا ولكن يمكن معرفة ذلك بواسطة دراسة التركيب الداخلى للأعضاء التناسلية التي تعرف بالمناسل ويبلغ عددها حوالى خمسة وعشرون زوجا تبرز في تجويف البهو

على جانبي البلعوم والجزء الأمامى من الأمعاء . ولا يوجد فى السهم قنوات تناسلية وعندما تصبح المناسل فى حالة ناضجة تنفجر الطبقة الطلائية السيلومية التى تحيط بكل منها وتخرج محتوياتها من البويضات أو الحيوانات المنوية إلى تجويف البهو حيث يحملها تيار الماء إلى خارج الجسم، ويحدث الإخصاب فى ماء البحر عند اندماج البويضات مع الحيوانات المنوية .



#### ٤ - تحت قبيلة الفقاريات Sub-phylum Vertebrata

تعتبر هذه التحت قبيلة من أكبر أقسام قبيلة الحبليات وهي تضم عددا كبيرا من الحيوانات التي تعتبر من أرقى حيوانات المملكة الحيوانية وأكثرها تعقيدا وهي دائريات الفم والأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات . وهذه الحيوانات بالرغم من أنها تختلف في شكلها وحجمها وطرق معيشتها إلا أنها تشترك جميعا في صفات عامة تميزها عن بقية حيوانات المملكة الحيوانية . وقد سميت بالفقاريات لأن هيكلها المحورى يحتوى على فقرات أو تركيبات أخرى مماثلة للفقرات . وتمتاز الفقاريات بوجود رأس واضح فى مقدم الجسم يتكون نتيجة اندماج القطع الأمامية للجسم اندماجا كاملا بعضها مع بعض وهذا بخلاف ما هو الحال فى الحبليات الأخرى كالسهم مثلا حيث ينقسم الجسم إلى قطع متشابهة تمتد من طرف البوز إلى نهاية الذيل . ويوجد داخل الرأس مخ معقد التركيب كبير الحجم يتكون من ثلاثة أجزاء واضحة وهى المخ الأمامى والمخ المتوسط والمخ الخلقى بينما لا يوجد فى السهم سوى حوصلة مخية صغيرة الحجم . وتخرج من المخ الأعصاب المخية وعددها عشرة أزواج فى كل من دائريات الفم والأسماك والبرمائيات واثنى عشر زوجا فى الزواحف والطيور والثدييات . ويلاحظ وجود أعضاء الحس المزدوجة وهى الأنف والأذن والعين فى جميع الفقاريات ما عدا دائريات الفم حيث يوجد بها عضو شم متوسط يقع فى منتصف الرأس . والأعضاء الحسية فى الفقاريات معقدة التركيب ويحمى المخ والأعضاء الحسية جمجمة صلبة تتكون من مادة غضروفية ويطلق عليها اسم الجمجمة الغضروفية فى جميع أجنة الفقاريات ، وتبقى هذه الجمجمة كما هى فى الأطوار اليافعة للأسماك الغضروفية ، أما فى الأسماك العظيمة والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات فتحل محلها الجمجمة العظمية . ويوجد الحبل الظهرى فى الفقاريات فى الأطوار الجنينية فقط ولا يتعدى امتداده أماما أكثر من منتصف المخ . وفى الأطوار المتقدمة فى النمو يأخذ الحبل الظهرى فى الاختفاء ويحل محله العمود الفقرى والجمجمة.

وتظهر الفتحات التنفسية في الجزء الأمامي من القناة الهضمية أى البلعوم في جميع الفقاريات في الأطوار الأولى من نموها ، وتستمر عند تكامل النمو في الحيوانات المائية التي تنفس بواسطة الخياشيم ، بينما تختفي في الحيوانات التي تعيش على الأرض وتنفس تنفساً هوائياً لتحل محلها الرئات . وتجويف الكبد مقسم إلى عدد كبير من الأنابيب الدقيقة المتلاصقة والتي تعطى الكبد شكلاً أكثر تعقيداً من الأعور الكبدي في السهم . وينقسم تجويف الجسم أو السيلوم في الفقاريات إلى قسمين أحدهما يعرف بالتجويف حول القلب أو تجويف التامور وهو صغير ويحوى القلب بداخله ، والآخر كبير ويعرف بالتجويف حول الحشوى ويحيط ببقية الأحشاء ، وهذان التجويفان منفصلان بعضهما عن بعض بواسطة حاجز عرضي ، ويلاحظ أنه في حالة الطيور والثدييات ينقسم التجويف حول الحشوى بدوره إلى تجويفين أحدهما أمامي وتوجد به الرئتان والآخر خلفي وتوجد به الأحشاء الأخرى ويعرف بالتجويف البطني . وفي كل الفقاريات يوجد القلب ويحتوى على ثلاثة حجر على الأقل وهي المجمع الوريدي والأذين والبطين . ويتكون الجهاز الإخراجي من كليتين تتركب كل منهما من عدد كبير من كرات ملبىجي تقوم بعملية الإخراج ، ولا يحتوى الجهاز الإخراجي على أية نفريديات ، ويوجد بوجه عام منسلين في كل من الذكر والأنثى وقد يوجد في بعض الأحوال منسل واحد لاختفاء أحدهما أو اندماجهما معاً .

وتنقسم تحت قبيلة الفقاريات إلى :

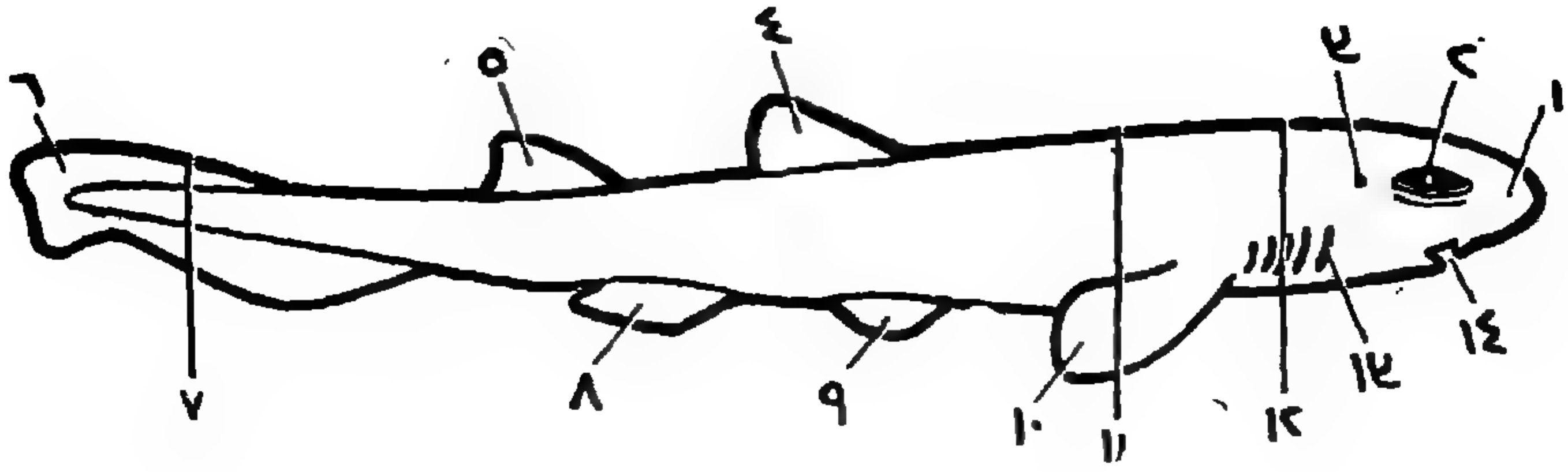
- ١ - رتبة الأسماك الغضروفية Class Chondrichthyes
- ٢ - رتبة الأسماك العظمية Class Osteichthyes
- ٣ - رتبة البرمائيات Class Amphibia
- ٤ - رتبة الزواحف Class Reptilia
- ٥ - رتبة الطيور Class Aves
- ٦ - رتبة الثدييات Class Mammalia

## ١ - رتبة الأسماك الغضروفية Class Chondrichthyes

تحتوى على فقاريات تحورت أجسامها خارجيا وداخليا بحيث تلائم معيشتها في البيئة المائية . فهي تتنفس الأكسجين الذائب في الماء بواسطة أعضاء تنفسية خاصة تسمى بالخياشيم . وأعضاء الحركة توجد على شكل زعانف تنقسم إلى نوعين ، الزعانف المفردة وهي ما توجد على منتصف السطح الظهري والبطني ، والزعانف المزدوجة وهي تمتد على جانبي الجسم ويوجد منها زوجان هما الزعنفتان الصدريتان والزعنفتان الحوضيتان . والهيكل الداخلى في الأسماك الغضروفية غضروفي ويلاحظ ترسب أملاح الكالسيوم في بعض أجزائه مما يجعله شديد الصلابة ويغطي سطح الجسم من الخارج قشور مخروطية الشكل تعرف بالقشور القرصية وسنتناول بالشرح مثالا لرتبة الأسماك الغضروفية هو كلب البحر .

### كلب البحر Scyllium

كلب البحر مغزلى الشكل يضيق تدريجيا ناحية الخلف . ويغطي جسمه قشور مخروطية تعرف بالقشور القرصية تشبه الأسنان في تركيبها العام . وتتكون كل من هذه القشور من صفيحة قاعدية مثبتة داخل الجلد ، وشوكة مدببة تتجه ناحية الطرف الخلفى للجسم . والشوكة مصنوعة من مادة تشبه العظم تسمى بالعاج ومغطاة من الخارج بطبقة من المينا ، أما الصفيحة القاعدية فتتكون من العاج فقط . ويتميز الجسم إلى ثلاث مناطق وهي الرأس والجذع والذيل . والرأس عريض ومفلطح من أعلى إلى أسفل وتوجد فتحة الفم على سطحها البطني وهي فتحة كبيرة الحجم هلالية الشكل يحدها من أعلى الفك العلوى ومن أسفل الفك السفلى وهما يحملان عدة صفوف من الأسنان المدببة المتجهة إلى الخلف والتي لا تخرج عن كونها قشور قرصية متحورة . ويوجد على السطح البطني للرأس أمام فتحة الفم فتحتان صغيرتان ومستديرتان تعرف كل منهما بفتحة الأنف . وتتصل كل فتحة من فتحات الأنف بفتحة الفم بواسطة ميزاب يسمى بالميزاب الفمى الأتى . وعلى جانبي الرأس توجد العينان وخلف كل منهما فتحة صغيرة مستديرة هي فتحة شبه الخيشوم ، وتليها الفتحات الخيشومية وعددها خمس وهي على شكل شقوق عمودية أقرب إلى

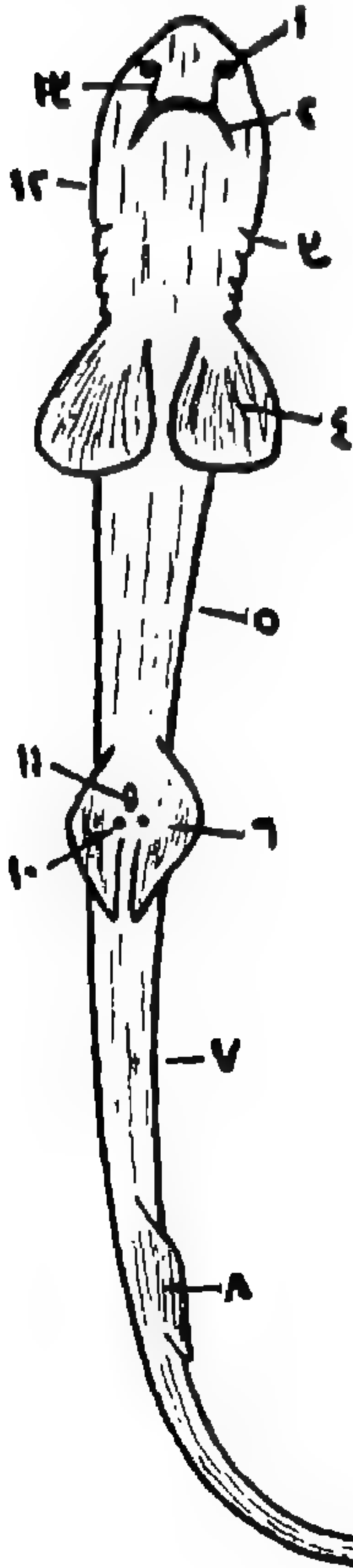


## منظر جانبي لكلب البحر

### Lateral view of Scyllium

١ - البوز ٢ - العين ٣ - فتحة الشبه خيشوم ٤ - الزعنفة الظهرية الأمامية ٥ - الزعنفة الظهرية الخلفية ٦ - الزعنفة الذيلية ٧ - منطقة الذيل ٨ - الزعنفة البطنية ٩ - الزعنفة الحوضية ١٠ - الزعنفة الصدرية ١١ - منطقة الجذع ١٢ - منطقة الحياشيم ١٣ - الفتحة الخيشومية الأولى ١٤ - الفم .

1. rostrum, 2. eye, 3. spiracle, 4. anterior dorsal fin, 5. posterior dorsal fin, 6. caudal fin, 7. tail region, 8. ventral fin, 9. pelvic fin, 10. pectoral fin, 11. trunk region, 12. branchial region, 13. first gill slit, 14. mouth.



## منظر بطني لأنثى كلب البحر

### Ventral view of female Scyllium

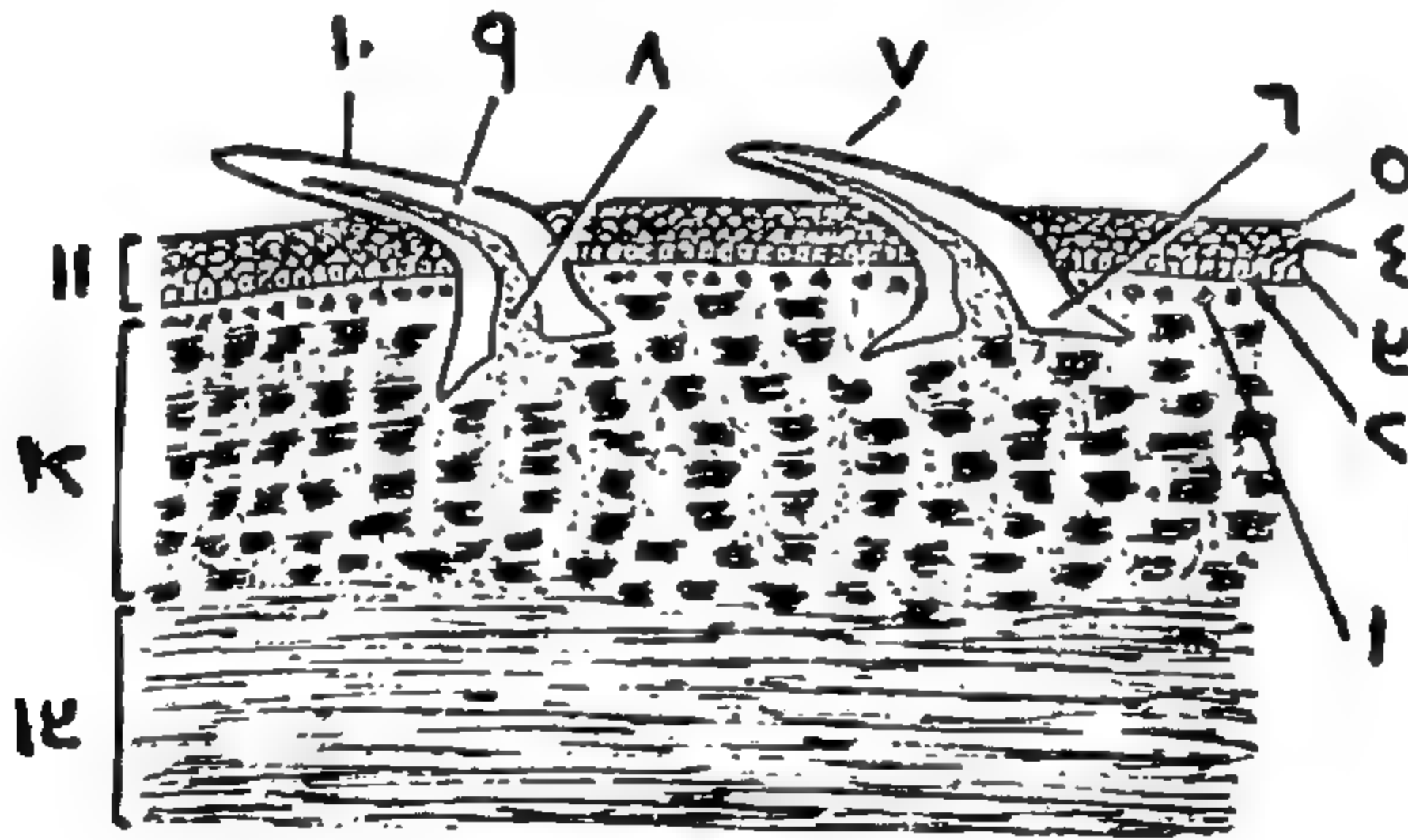
١ - فتحة الأنف ٢ - الفم ٣ - الفتحة الخيشومية الأولى ٤ - الزعنفة الصدرية ٥ - الجذع ٦ - الزعنفة الحوضية ٧ - الذيل ٨ - الزعنفة البطنية ٩ - الزعنفة الذيلية ١٠ - الثقب البطني ١١ - فتحة المجمع ١٢ - الرأس ١٣ - الميزاب الفمي الأنثى .

1. nostril, 2. mouth, 3. first gill slit, 4. pectoral fin, 5. trunk, 6. pelvic fin, 7. tail, 8. ventral fin, 9. caudal fin, 10. abdominal pore, 11. cloacal aperture, 12. head, 13. oronasal groove.



السطح البطنى منها إلى السطح الظهري . ومنطقة الجذع تبدأ بعد الفتحة الخيشومية الخامسة وتنتهى عند فتحة المجمع وتحمل عند طرفها الأمامى زعنفتان صدريتان تمتدان فى وضع أفقى على جانبي الجذع . وبالقرب من الطرف الخلقى للجذع توجد الزعنفتان الحوضيتان وهما أصغر حجماً من الزعنفتين الصدريتين ويحيطان بميزاب بطنى متوسط توجد فى وسطه فتحة طويلة تعرف بفتحة المجمع وهى فتحة مشتركة تمثل فتحة الإست وفتحتا الجهاز البولى التناسلى . وتوجد خلف فتحة المجمع فتحتان صغيرتان هما الثقبان البطنيان اللذان يؤديان إلى التجويف البطنى .

وفى حالة الذكر يلاحظ أن السطحين الداخليين للزعنفتين الحوضيتين مزودتان بقضيبين يعرفان بالقابضتين تستعملان فى نقل الحيوانات المنوية من الذكر إلى الأنثى . وتمتد المنطقة الذيلية خلف فتحة المجمع وتحمل الزعنفتين الظهريتين على السطح الظهري والزعنفة البطنية على السطح البطنى والزعنفة الذيلية وهى تحيط بالطرف الخلقى للذيل وتتكون من فصين أحدهما ظهري صغير والآخر بطنى كبير مشقوق



## قطاع طولى فى جلد كلب البحر

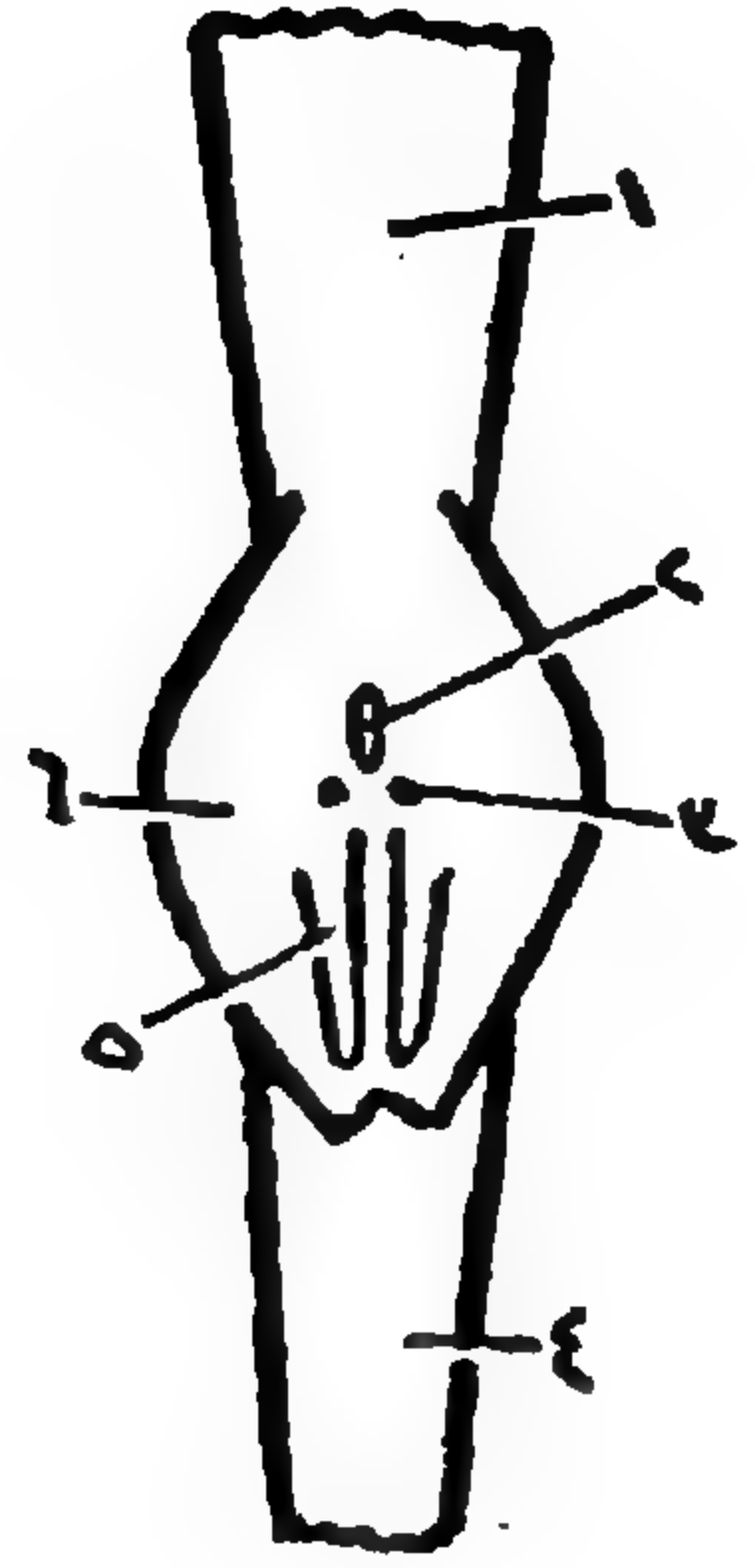
Longitudinal section in skin of Scyllium

- |                 |                      |                     |                     |
|-----------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| ١ - خلايا لونية | ٢ - الغشاء القاعدى   | ٣ - طبقة البيجى     | ٤ - الطبقة المخاطية |
| ٥ - الجليد      | ٦ - الصفيحة القاعدية | ٧ - الشوكة          | ٨ - تجويف اللب      |
| ٩ - العاج       | ١٠ - المينا          | ١١ - البشرة         | ١٢ - الأدمة         |
|                 |                      | ١٣ - الطبقة العضلية |                     |

- |                   |                       |                      |                    |
|-------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|
| 1. pigment cells, | 2. basement membrane, | 3. Malpighian layer, | 4. muscular layer, |
| 5. cuticle,       | 6. basal plate,       | 7. spine,            | 8. pulp cavity,    |
| 9. dentine,       | 10. enamel,           | 11. epidermis,       | 12. dermis,        |
|                   |                       |                      | 13. muscle layer.  |

## منظر بطني للمنطقة الحوضية في ذكر كلب البحر

Ventral view of pelvic region  
of male Scyllium



- ١ - الجذع      ٢ - فتحة المجمع      ٣ - الثقب البطني  
٤ - الذيل      ٥ - قابضة      ٦ - الزعنفة الحوضية .
1. trunk,      2. cloacal aperture,      3. abdominal pore,  
4. tail,      5. clasper,      6. pelvic fin.

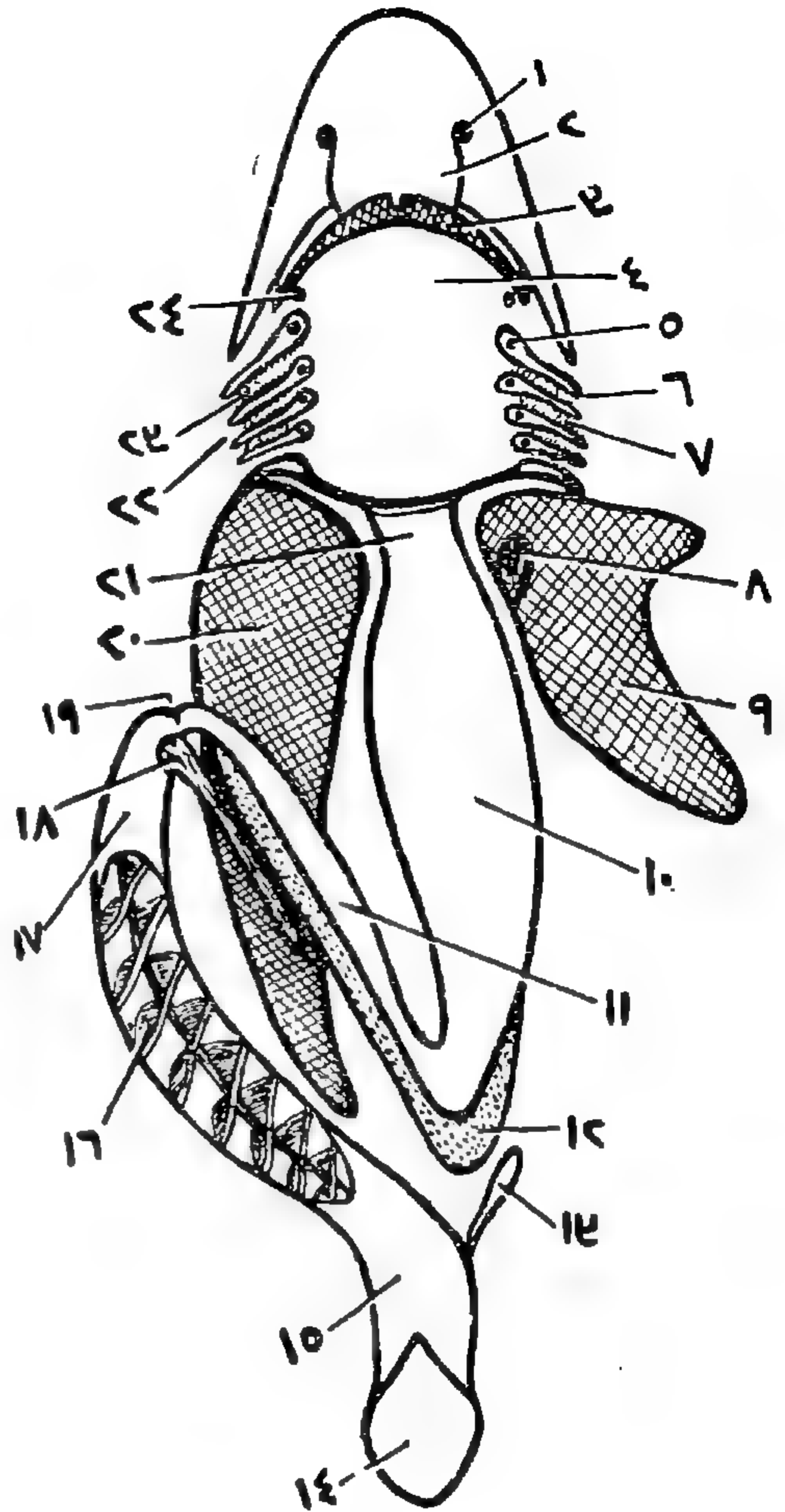
إلى جزئين . والزعنفة الذيلية في حالة كلب البحر تسمى بالزعنفة غير متساوية الانقسام ويلاحظ أن الطرف الخلفي للذيل ملئو ناحية الجهة الظهرية ممتدًا داخل الفص الظهرى للزعنفة الذيلية . وعلى كل جانب من جانبي الجسم يمتد خط طولى يعرف بالخط الجانبي وهو يؤدي وظيفة حسية .

تبدأ القناة الهضمية بفتحة الفم وهي محاطة بالفكين العلوى والسفلى اللذين يحملان الأسنان وهي حادة مدببة وتعتبر الأسنان قشورًا قرصية منحورة وهي توجد في عدة صفوف متتالية ، وعندما تبلى الأسنان الموجودة في الصف الأمامى تحل محلها الأسنان الموجودة في الصفوف الخلفية وتصبح فعالة . ويؤدي الفم إلى بلعوم متسع على كل جانب من جانبيه توجد فتحة شبه الخيشوم تليها خمس فتحات خيشومية . ويلى البلعوم مرىء ضيق يفتح في المعدة وهي على شكل ثنية طويلة تتكون من فرعين متلاصقين هما الجزء الفؤادى والجزء البوابى . ويؤدي الجزء البوابى للمعدة إلى الأمعاء ويحدهما بواب مزود بعضلة عاصرة . وتتميز الأمعاء إلى الاثنى عشر واللفائفى والمستقيم ويمثل اللفائفى الجزء الأكبر والأوسع من الأمعاء وهو مزود داخليًا بصمام حلزوني . وعند اتصال اللفائفى بالمستقيم توجد غدة صغيرة تعرف بغدة المستقيم . ويفتح المستقيم في المجمع الذى تصب فيه أيضًا القنوات البولية والتناسلية . والكبد كبير مكون من فصين غير متساويين وتوجد الحوصلة المرارية في الجزء الأمامى من

## الجهاز التنفسي والهضمي في كلب البحر

Respiratory and digestive  
system of Scyllium

- ١ - فتحة الأنف ٢ - الميزاب الفمى الأنفى
- ٣ - الفك العلوى ٤ - البلعوم
- ٥ - القوس الخيشوى ٦ - الحاجز الخيشوى
- ٧ - الكيس الخيشوى ٨ - الحوصلة المرارية
- ٩ - الفص الأيسر للكبد ١٠ - القسم
- الفؤادى للمعدة ١١ - القسم البوابى للمعدة
- ١٢ - الطحال ١٣ - غدة المستقيم
- ١٤ - المجمع ١٥ - المستقيم
- ١٦ - الصمام الحلزوني داخل الأمعاء
- ١٧ - اللفائى ١٨ - البنكرياس
- ١٩ - البواب ٢٠ - الفص الأيمن للكبد
- ٢١ - المرى ٢٢ - فتحة خيشومية
- ٢٣ - صفائح خيشومية ٢٤ - كيس شبه
- الخيشوم .



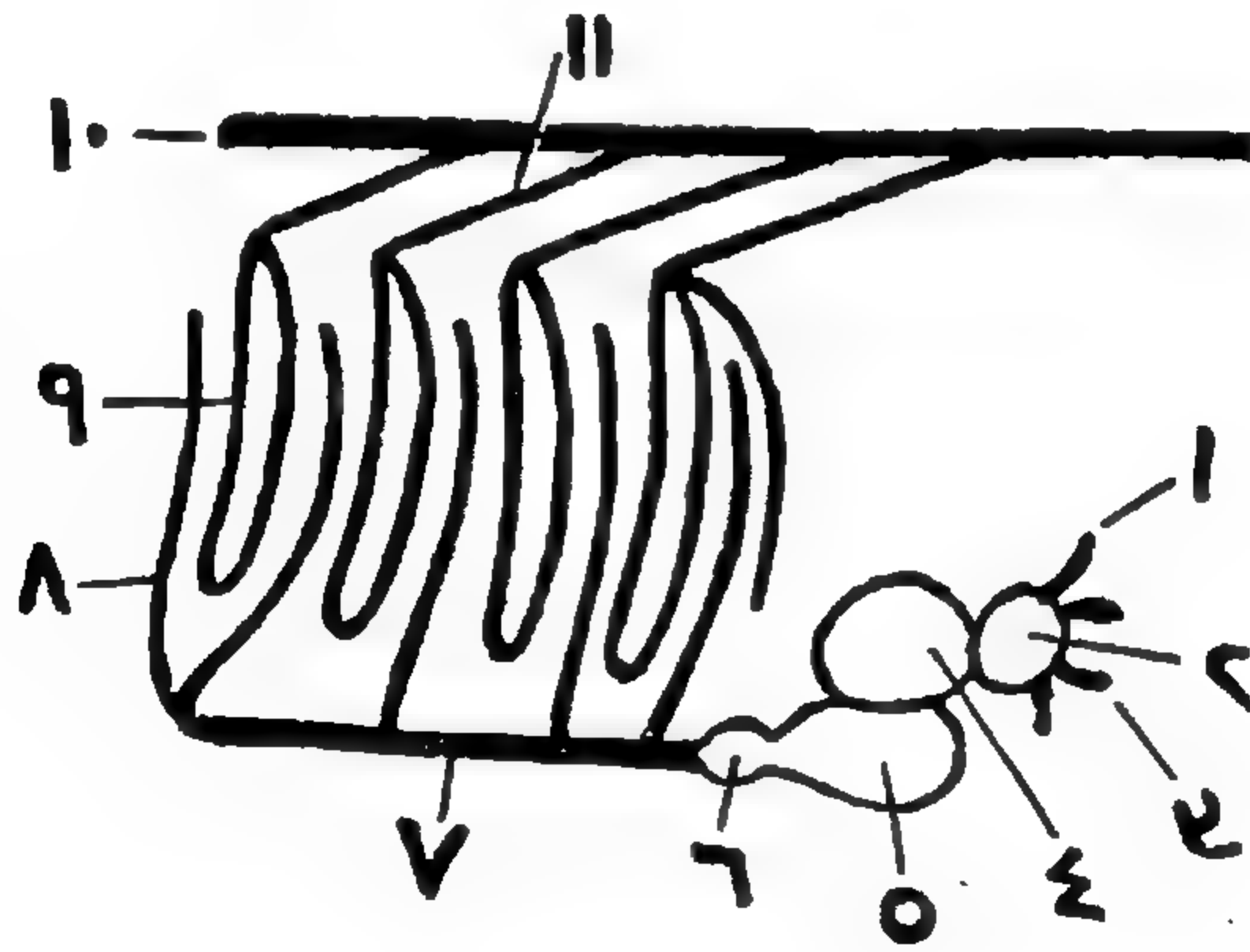
1. nostril, 2. oronasal groove,
3. upper jaw, 4. pharynx,
5. gill arch, 6. gill septum,
7. gill pouch, 8. gall bladder,
9. left lobe of liver, 10. cardiac
- portion of stomach, 11. pyloric portion of stomach, 12. spleen, 13. rectal gland,
14. cloaca, 15. rectum, 16. spiral valve inside intestine, 17. ileum, 18. pancreas,
19. pylorus, 20. right lobe of liver, 21. oesophagus, 22. gill lamellae, 23. spiracular pouch.

الفص الأيسر للكبد وتخرج من الحوصلة المرارية قناة مرارية تفتح في أول اللفائى .  
والبنكرياس منضغط من الجانبين ويقع في الزاوية بين الجزء البوابى للمعدة والأمعاء .  
والطحال مثلث الشكل تقريباً ويتصل بالسطح الخارجى الحلقى المحذب للمعدة .

ويتكون الجهاز التنفسي في كلب البحر من خمسة أزواج من الأكياس الخيشومية  
الضيقة الموجودة على جانبي البلعوم ويفصلها بعضها عن البعض الآخر حواجز  
خيشومية مائلة مدعمة بالأقواس الخيشومية . تفتح هذه الأكياس الخيشومية إلى

الداخل في تجويف البلعوم وإلى الخارج بالفتحات الخيشومية . وأعضاء التنفس في كلب البحر تعرف بالصفائح الخيشومية وهي توجد داخل الأكياس الخيشومية على السطح الأمامي والخلفي لكل كيس خيشومي فيما عدا الكيس الأخير الذي يحمل الصفائح الخيشومية على سطحه الأمامي فقط . والصفائح الخيشومية مزودة بعدد كبير من الشعيرات الدموية تم خلال جدرانها الرقيقة عملية تنقية الدم . وفي المنطقة الواقعة خلف العين مباشرة يوجد كيس خيشومي صغير يمثل شبه الخيشوم ويفتح داخلياً في البلعوم ويحمل على سطحه الأمامي الخيشوم الكاذب .

يوجد القلب داخل تجويف التامور الذي يقع أمام التجويف حول الأحشائي . ويتكون القلب من أربع حجرات هي المجمع الوريدي والأذنين والمخروط الشرياني . والمجمع الوريدي جداره رقيق ، أما البطين فجداره سميك ويؤدي إلى المخروط الشرياني الذي يخرج منه الأهر البطني الذي يعطى على الجانبين خمسة أزواج من الأوعية



### الجهاز الدوري في كلب البحر

Circulatory system of Scyllium

- |                      |                      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| ١ - قناة كوفييه      | ٢ - المجمع الوريدي   | ٣ - الوريد الكبدي    | ٤ - الأذنين          |
| ٥ - البطين           | ٦ - المخروط الشرياني | ٧ - الأهر البطني     | ٨ - وعاء خيشومي وارد |
| ٩ - وعاء خيشومي صادر | ١٠ - الأهر الظهرى    | ١١ - وعاء فوق خيشومي |                      |

- |                               |                      |                          |                               |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1. Cuvierian duct,            | 2. sinus venosus,    | 3. hepatic vein,         | 4. auricle,                   |
| 5. ventricle,                 | 6. conus arteriosus, | 7. ventral aorta,        | 8. afferent branchial vessel, |
| 9. efferent branchial vessel, | 10. dorsal aorta,    | 11. epibranchial vessel. |                               |



الحيشومية الواردة التي يمر فيها الدم الوريدي إلى الخياشيم حيث تتم عملية تبادل الغازات ويتجمع الدم الشرياني بعد ذلك في الأوعية الحيشومية الصادرة وهي على شكل حلقات تحيط بالفتحات الحيشومية الداخلية ما عدا الفتحة الخامسة حيث يوجد وعاء منفرد يمتد على سطحها الأمامي . تؤدي الأوعية الحيشومية الصادرة إلى الأوعية فوق الحيشومية التي تمتد إلى الخلف لتتجمع في الأبرر الظهرى الذى يمتد تحت العمود الفقرى مباشرة موزعاً الدم الشرياني على أجزاء الجسم المختلفة ، وحينما يمر في منطقة الذيل يعرف بالشريان الذيلى ويتجمع الدم الوريدي من الجزء الأمامى للجسم في وريدين رئيسيين أماميين ، ومن جزئه الخلفى في وريدين رئيسيين خلفيين . ويتحد الوريدان الرئيسيان الأمامى والخلفى على كل جانب من جانبي الجسم في مستوى الحبيب الوريدي ويكونان قناة كوفيه ، وتتحد قناتا كوفيه اليمنى واليسرى وتصبان في المجمع الوريدي ويعود الدم من الأجزاء السفلى لمنطقة الرأس في وريدين ودجيين سفليين يفتح كل منها في قناة كوفيه المقابلة له بالقرب من منتصفها . ويتجمع الدم من منطقة الذيل في وريد ذيلى متوسط يمتد إلى الأمام حتى يصل منطقة الخزع وهناك ينقسم ليعطى الوريدين الكلويين البابين اللذان يذهبان إلى الكليتين ويتفرعان بداخلهما . ويحمل الدم من الكليتين الوريدين الرئيسيين الخلفيين أى أن هناك دورة كلوية بابية في كلب البحر وتوجد أيضاً دورة كبدية إذ أن الدم يتجمع من أجزاء القناة الهضمية في وريد كبدى بابى يذهب إلى الكبد . ويحمل الدم الوريدي من الكبد وريدان يصبان في المجمع الوريدي . وعلاوة على ذلك يوجد على كل جانب من جانبي الجسم وريد بطنى حائبي يمتد طولياً إلى الأمام ويفتح في قناة كوفيه المقابلة له . ويصب في كل وريد بطنى من الأمام وريد تحت ترقوى يجمع الدم من منطقة الزعنفة الصدرية ووريد حرقى يجمع الدم من الزعنفة الحوضية .

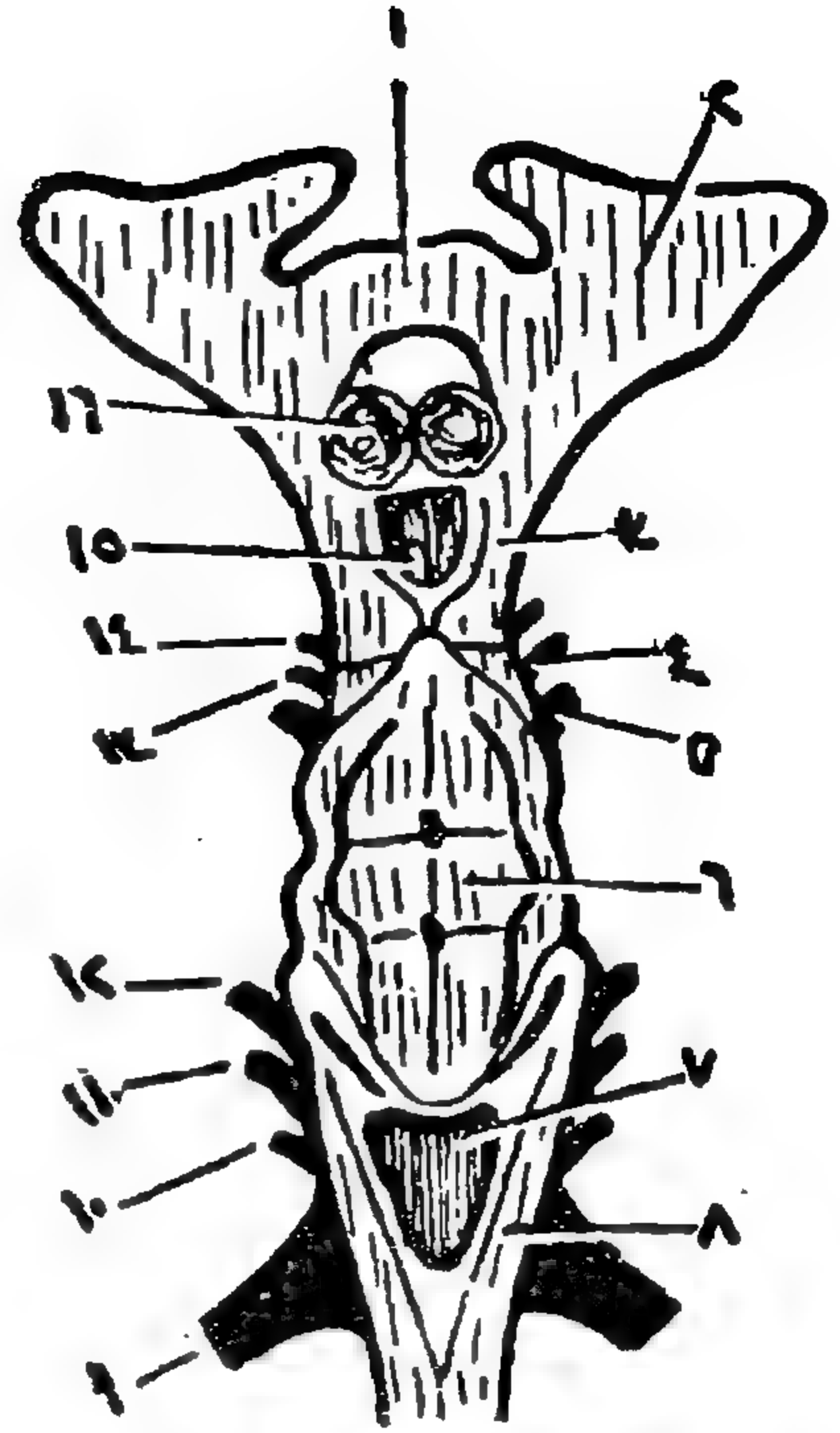
ويشمل الجهاز العصبى المركزى المخ والحبل الشوكى والأعصاب المحية، ويتركب المخ من ثلاثة أجزاء هى المخ الأمامى والمخ المتوسط والمخ الخلفى ، والمخ الأمامى يتكون من جزء مستدير أملس يسمى مقدم المخ ويقسمه من الناحية الظهرية ميزاب طولى غير عميق إلى نصفين جانبيين هما النصفان الكرويان وعلى كل جانب من جانبي مقدم المخ تمتد ساق غليظة من النسيج العصبى إلى أن تنتفخ في النهاية لتكون ما يسمى بالبصلة

## مخ كلب البحر (منظر ظهري)

Brain of Scyllium (dorsal view)

- ١ - مقدم المخ      ٢ - البصلة الشمية  
 ٣ - سرير المخ      ٤ - الفص البصري  
 ٥ - العصب البكري      ٦ - المخيخ  
 ٧ - البطين الرابع      ٨ - النخاع المستطيل  
 ٩ - العصب الحائر      ١٠ - العصب اللساني البلعوي  
 ١١ - العصب البصري      ١٢ - العصبان التوأمي  
 الثلاثي والوجهي      ١٣ - العصب محرك العين  
 ١٤ - العصب البصري      ١٥ - الجسم الصنوبري  
 ١٦ - النصف كرة المخية .

1. prosencephalon,      2. olfactory bulb,  
 3. diencephalon,      4. optic lobe,  
 5. trochlear nerve,      6. cerebellum,  
 7. fourth ventricle,      8. medulla oblongata,  
 9. vagus nerve,      10. glossopharyngeal nerve,  
 11. auditory nerve,      12. trigeminal and facial nerves,      13. oculomotor nerve,  
 14. optic nerve,      15. pineal body,      16. cerebral hemisphere.



الشمية . والبصلة الشمية لها سطح أمامي عريض تلتصق به الصفاق وثيقاً بالمحفظة الشمية والجزء الثاني من المخ الأمامي يلي مقدم المخ ويسمى سرير المخ وهو أصغر حجماً من مقدم المخ وسقف سرير المخ رقيق جداً ويمكن رؤية تجويفه المعروف بالبطين الثالث خلال هذا السقف، أما قاعه فهو غليظ . ويخرج من الجزء الخلفي لسقف سرير المخ أنبوبة رفيعة تمتد إلى الأمام وتتفخ قليلاً عند طرفها الأمامي الذي يلتصق بالجزء الغشائي من سقف الجمجمة وتسمى هذه الأنبوبة بالجسم الصنوبري . ويتصل بالسطح البطني لسرير المخ حوصلة رقيقة الجدار تعرف بالجسم النخامي . ويوجد أمام الجسم النخامي ما يسمى بالتصالب البصري الذي يتكون نتيجة تقاطع العصبان البصريان . ويتكون المخ المتوسط من فصان يضاويان يسميان بالفصين البصريين . ويتميز المخ الخلفي بأنه يحتوي على مخيخ مستطيل يمتد طرفه الأمامي ليغطي جزءاً من النخاع المستطيل . والنخاع المستطيل مثلث الشكل ويمكن

رؤية تجويفه المسمى بالتجويف الرابع خلال سقفه الرقيق . ويخرج من الطرفين الأماميين الجانبيين للنخاع المستطيل ثنتان صغيرتان تعرفان بالجسمان الحليان .

وتخرج من المخ عشرة أزواج من الأعصاب تعرف بالأعصاب المخية وهى مرتبة كالآتى :

١ - العصب الشمى - ويخرج من البصلة الشمية وينتهى فى ثلاثية عضو الشم .  
٢ - العصب البصرى - ويخرج من السطح البطنى للمخ الأمامى وتتوزع فروع الشبكية ويتقاطع العصبان البصريان ليكونان ما يسمى بالتصالب البصرى .  
٣ - العصب محرك العين - ويخرج من السطح البطنى للمخ المتوسط وهو يصل إلى أربع عضلات من العضلات المحركة للعين وهى المستقيمة العليا والمستقيمة السفلى والمستقيمة الداخلية والمائلة السفلى .

٤ - العصب البكرى - ويخرج من السطح الظهرى للمخ فى الزاوية بين الفصان البصريان والمخيخ ويصل إلى العضلة المائلة العليا للعين .

٥ - العصب التوأى الثلاثى : ويخرج من السطح البطنى للنخاع المستطيل بواسطة جذرين أحدهما ظهري حساس كبير الحجم والآخر بطنى محرك صغير الحجم وينقسم إلى فرعين الأمامى منهما حساس ويسمى الفرع العينى ويدخل حجاج العين ثم بعد ذلك يخرج منه ليتفرع فى الجزء الظهرى للبوز والرأس أما الفرع الخلفى فهو يدخل حجاج العين ثم ينقسم بعد ذلك إلى فرعين الأول وهو الفكى يصل إلى جلد وعضلات الفك العلوى والثانى وهو الضبى يصل إلى جلد وعضلات الفك السفلى .

٦ - العصب مبعد العين : ويخرج من السطح البطنى للنخاع المستطيل ويذهب إلى العضلة المستقيمة الخارجية للعين .

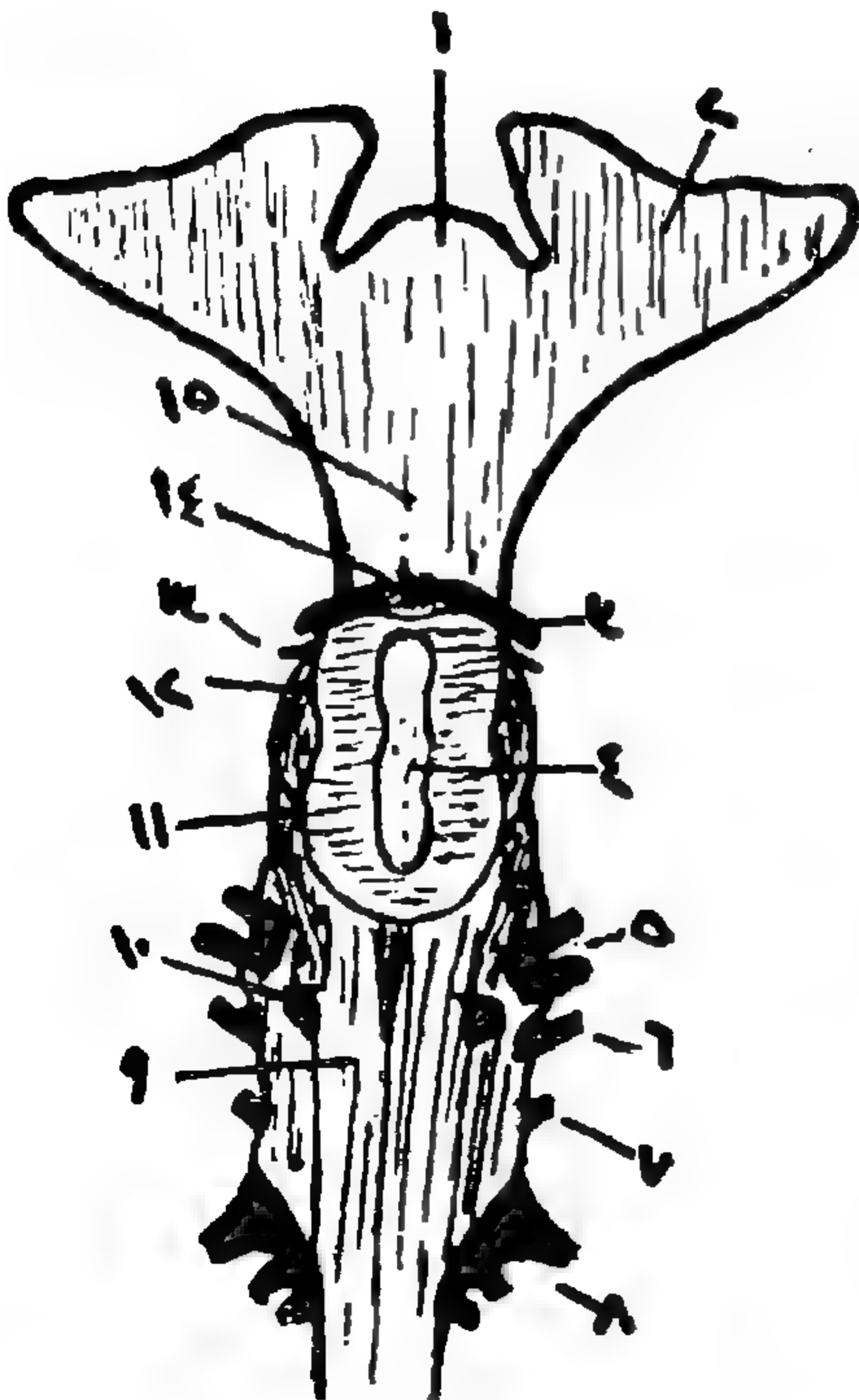
٧ - العصب الوجهى : ويخرج من السطح البطنى للنخاع المستطيل بواسطة جذرين أساسيين أحدهما حساس والآخر محرك . والعصب الوجهى له أربعة فروع الأول وهو الفرع العينى يدخل حجاج العين ويمتد إلى البوز موازياً للفرع العينى للعصب التوأى الثلاثى ، والثانى يعرف بالعصب القمى ويمتد مصاحباً للعصب الفكى والعصب الضبى للعصب التوأى الثلاثى ويتوزع على القنوات الحساسة الموجودة أسفل حجاج العين ، والفرع الثالث هو العصب الحنكى ويمتد إلى الفك العلوى

والعضلات الموجودة في سقف الحنك والفرع الرابع هو أكبرها جميعاً ويعرف بالعصب الضبي اللامي ويعطى عدة فروع للجدار الأمامي لشبه الحيشوم وأخرى للجدار الخلفي لشبه الحيشوم وهي تذهب إلى الغشاء المخاطي للقوس اللامي وعضلاته . كما يعطى العصب الضبي اللامي فرعاً كبيراً يصل إلى القنوات الحساسة والقنوات المنتفخة في منطقة القوسين اللامي والفكي .

٨ - العصب السمعي : ويخرج خلف العصب السابع ويصل إلى الأذن الخارجية .

٩ - العصب اللساني البلعومي : ويخرج من السطح الجانبي للنخاع المستطيل ويصل القوس الحيشومي الأول .

١٠ - العصب الحائر : ويخرج من جانب النخاع المستطيل خلف العصب التاسع وهو ينقسم إلى ثلاثة فروع الأول وهو عصب الخط الجانبي ويصل أعضاء الحس الموجودة بالخط الجانبي ، والثاني وهو العصب الحشوي ويذهب إلى القلب والأحشاء الأخرى ، والفرع الثالث ويصل الفتحات الحيشومية الثانية والثالثة والرابعة والخامسة .



### منخ كلب البحر (منظر بطني)

Brain of Scyllium (Ventral view)

- |                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| ١ - مقدم المنخ                      | ٢ - البصلة الشمية      |
| ٣ - العصب البصري                    | ٤ - الجسم النخاعي      |
| ٥ - العصبان التوأمي الثلاثي والوجهي | ٦ - العصب السمعي       |
| ٧ - العصب اللساني البلعومي          | ٨ - العصب الحائر       |
| ٩ - النخاع المستطيل                 | ١٠ - العصب مبعده العين |
| ١١ - المخيخ                         | ١٢ - الفص البصري       |
| ١٣ - العصب محرك العين               | ١٤ - الاتصال البصري    |
| ١٥ - سرير المنخ                     |                        |

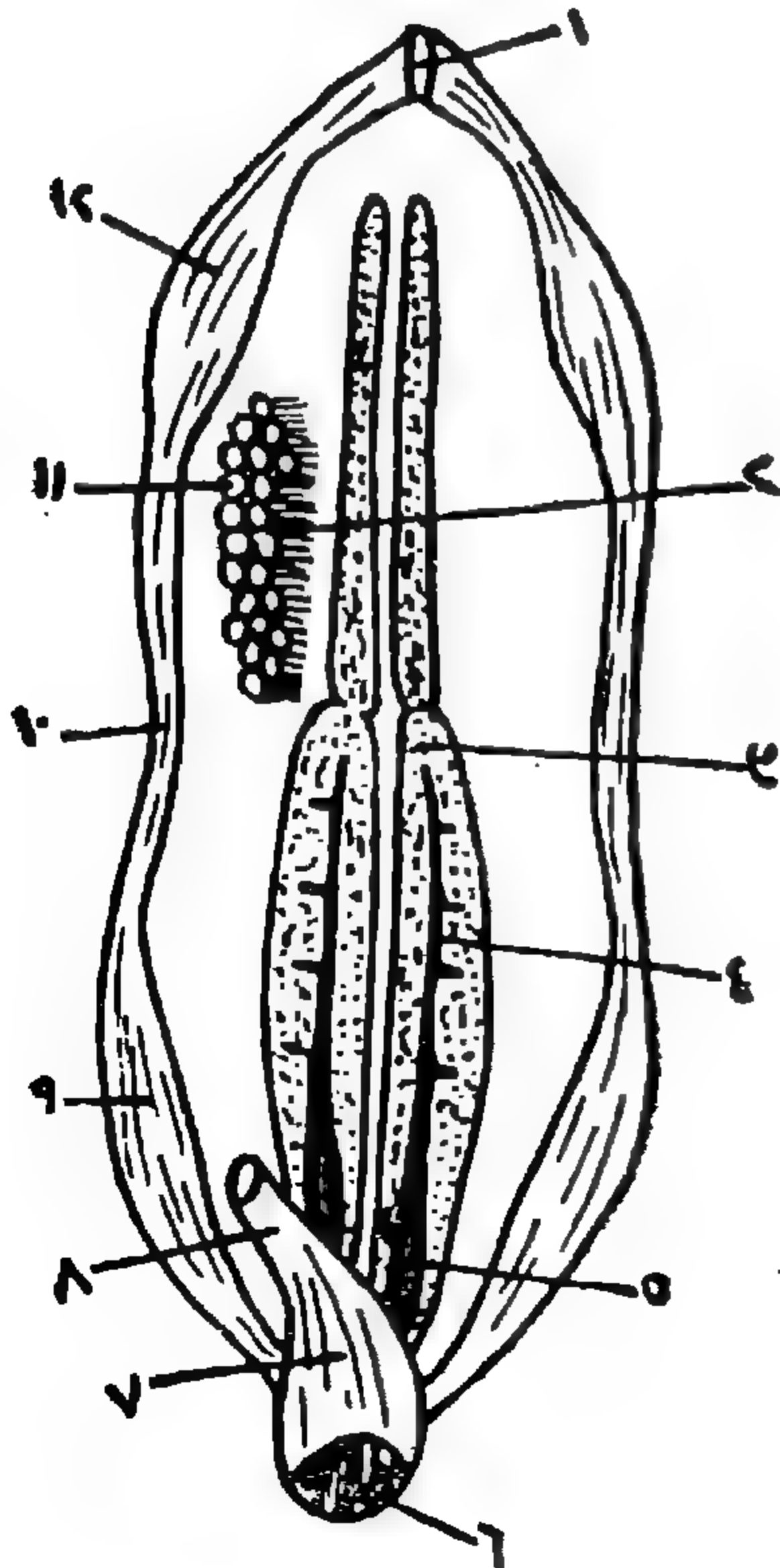
- |                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| 1. prosencephalon.               | 2. olfactory bulb,  |
| 3. optic nerve,                  | 4. pituitary body,  |
| 5. trigeminal and facial nerves, | 6. auditory nerve,  |
| 7. glossopharyngeal nerve,       | 8. vagus nerve,     |
| 9. medulla oblongata,            | 10. abducent nerve, |
| 11. cerebellum,                  | 12. optic lobe,     |
| 13. oculomotor nerve,            | 14. optic chiasma,  |
| 15. diencephalon.                |                     |



وتشمل أعضاء الحس في كلب البحر عضو الشم والسمع والإبصار وأعضاء الحس الجلدية . ويوجد في حالة كلب البحر عضوان شميان كبيران كل منهما على شكل كيس مستدير ويوجدان داخل المحفظتين الشميتين ، وكل كيس مبطن بغشاء مخاطي يمتد سطحه الداخلي على شكل ثنيات متعددة لزيادة السطح الداخلي وتنتهي في هذا الغشاء أفرع العصب الشمي .

ولكلب البحر أذنان تتكون كل منهما من حفرة غائرة في الجلد تكون كيساً يتصل بالخارج عن طريق قناة ليمفاوية طويلة تفتح بواسطة ثقب صغير على السطح الظهري للجمجمة . وأثناء النمو يحدث تخرص لهذا الكيس يقسمه إلى قسمين أحدهما ظهري يسمى بالحوصلة الصغيرة والآخر بطني يسمى بالكيس .

ويتكون الجهاز البولي التناسلي في أنثى كلب البحر من مبيض واحد يوجد ناحية الجهة اليمنى ويتصل بجدار الجسم بواسطة غشاء بريتوني رقيق يعرف بمسراق المبيض . والسطح الخارجي للمبيض غير منتظم لاحتوائه على عدد كبير من البيض



### الجهاز البولي التناسلي لكلب البحر ( الأنثى )

Urinogenital system of Scyllium  
(Female)

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| ١ - الفتحة الداخلية المشتركة لقناتي المبيض | ٢ - مسراق المبيض        |
| ٣ - الكلية اليسرى                          | ٤ - الحالب الأيسر       |
| ٥ - الجيب البولي الأيسر                    | ٦ - فتحة المجمع         |
| ٧ - المجمع                                 | ٨ - المستقيم            |
| ٩ - غرفة الرحمية                           | ١٠ - قناة المبيض اليسرى |
| ١٢ - غدة القشرة .                          |                         |

- |  |  |
|--|--|
| 1. common internal opening, of oviduct,        |  |
| 2. mesovarium, 3. left kidney, 4. left urcter, |  |
| 5. left urinary sinus, 6. cloacal aperture,    |  |
| 7. cloaca, 8. rectum, 9. uterine chamber,      |  |
| 10. left oviduct, 11. ovary, 12. shell gland.  |  |

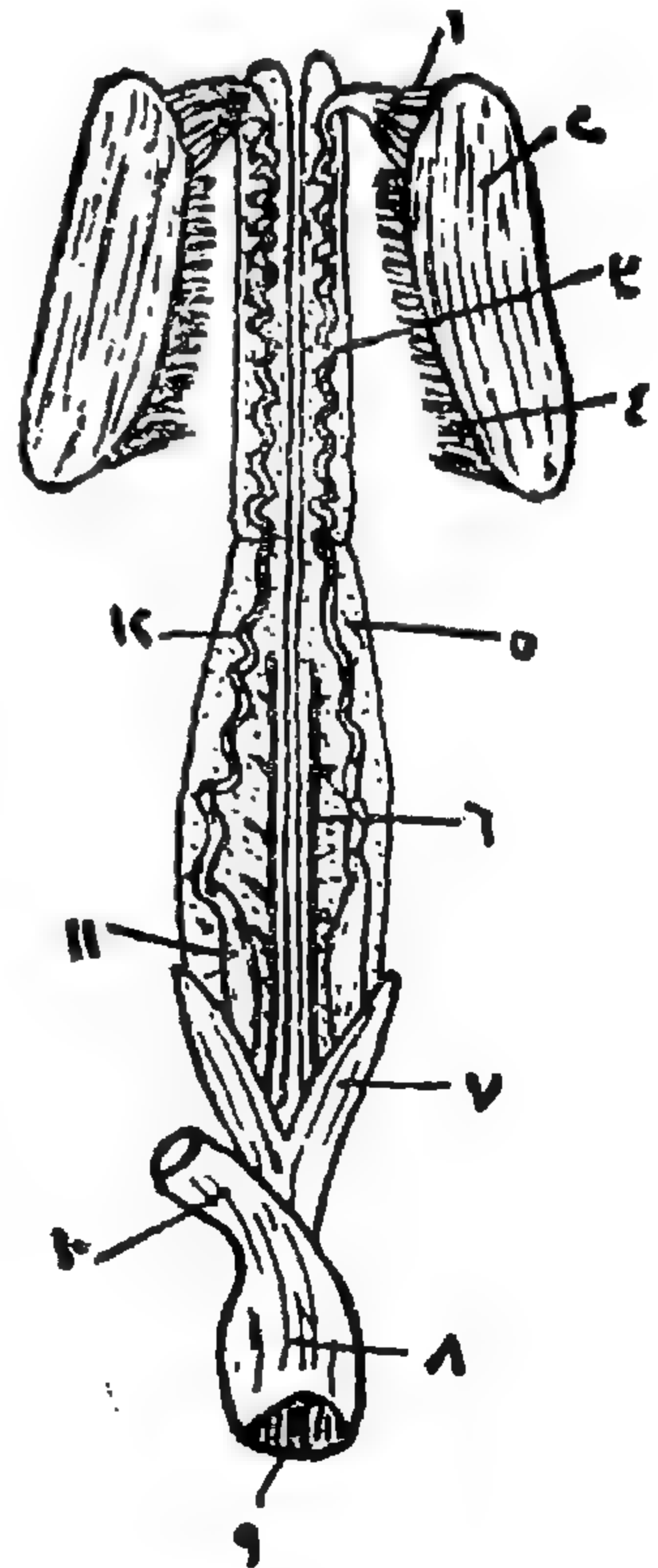
في درجات متفاوتة من النمو. ويوجد على كل جانب من جانبي الجسم قناة مبيضية وتتحد القناتان المبيضيتان اليمنى واليسرى في الجزء الأمامي من تجويف الجسم وتفتحان بفتحة متوسطة مشتركة على السطح البطني للمرىء. وتنتفخ القناة المبيضية بالقرب من طرفها الأمامي لتكون الغدة القشرية وهي تقوم بإفراز الأكياس القرنية التي تغلف البيض. أما الطرف الخلفي للقناة المبيضة فهو منتفخ ويكون ما يسمى بالغرفة الرحمية وبعد ذلك تتحد القناتان المبيضيتان وتفتحان في المجمع بفتحة مشتركة هي الفتحة التناسلية وتقع خلف فتحة المستقيم مباشرة. ويوجد على السطح البطني لكل كلية قناة طويلة تسمى بالحالب وتنصب فيها قنوات أخرى صغيرة متفرعة من الكلية ويستفخ الحالب عند طرفه الخلفي ويكون الحبيب البولي ويتحد الحبيان البوليان ويفتحان بفتحة مشتركة تقع على طرف الحلمة البولية خلف الفتحة التناسلية. والجهاز البولي التناسلي في الذكر يتكون من خصيتين كبيرتين ومستطيلتين ويتصل كل منهما بجدار الجسم بواسطة غشاء بريتوني رقيق يعرف بمسراق الخصية.

## الجهاز البولي التناسلي لكلب البحر (الذكر)

Urinogenital system of Scyllium (Male)

- ١ - القنوات الصادرة ٢ - الخصية اليسرى ٣ - البربخ  
٤ - مسراق الخصية ٥ - الكلية اليسرى ٦ - الحالب الأيسر  
٧ - الكيس المنوي الأيسر ٨ - المجمع ٩ - فتحة المجمع  
١٠ - المستقيم ١١ - الحويصلة المنوية اليمنى  
١٢ - الوعاء الناقل الأيمن.

1. vasa efferentia, 2. left testis, 3. epididymis,  
4. mesorchium, 5. left kidney, 6. left ureter,  
7. left sperm sac, 8. cloaca, 9. cloacal aperture,  
10. rectum, 11. right vesicula seminalis, 12. right  
vas deferens.

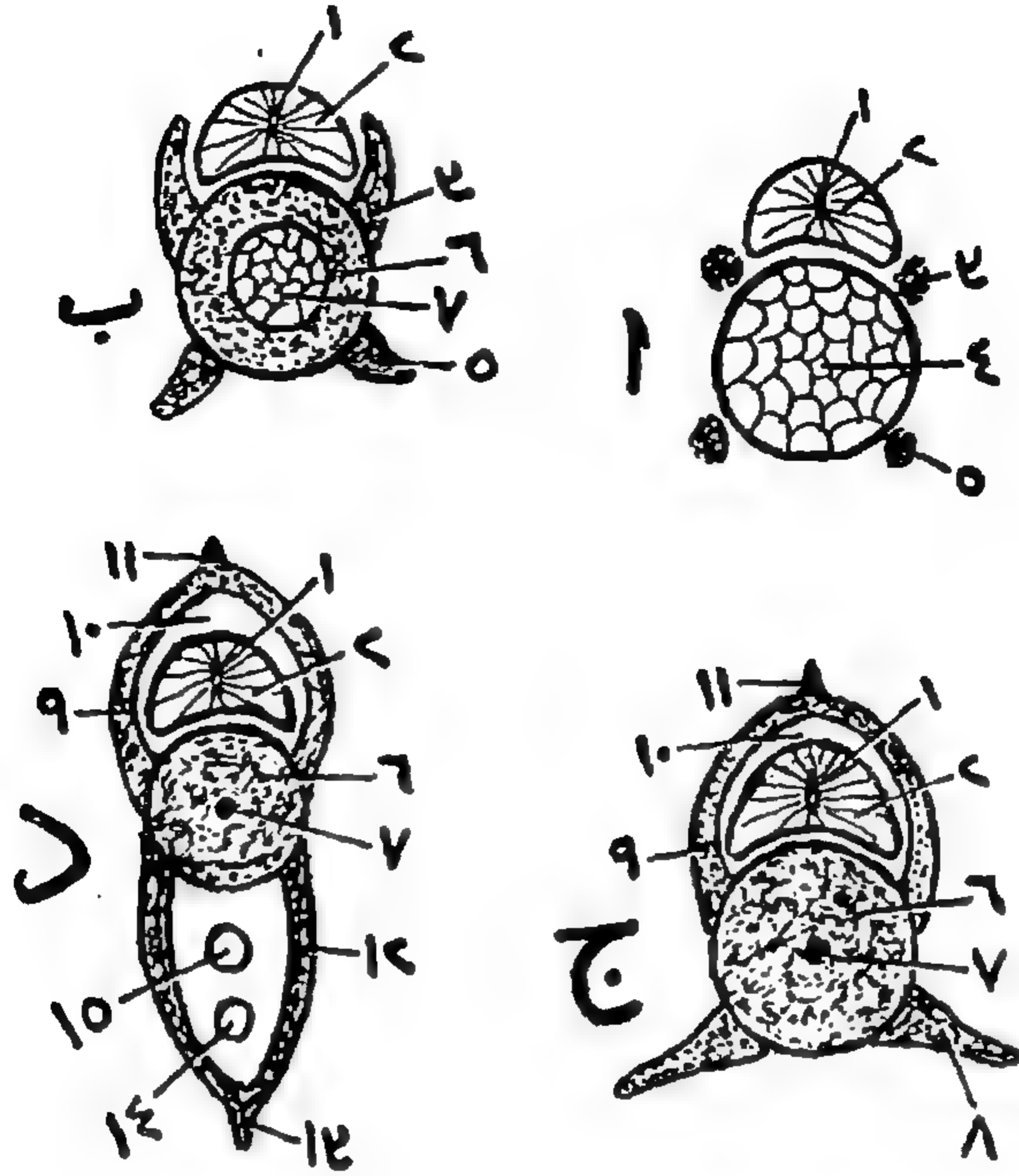


ويخرج من الطرف الأمامي لكل خصية مجموعة صغيرة من الأنابيب الدقيقة تسمى بالقنوات الصادرة التي تصب محتوياتها في أنبوبة ملتوية تسمى بالبربخ وهي عبارة عن الجزء الأمامي من الكلية . ويمتد البربخ ليؤدي إلى الوعاء الناقل الذي يتنفخ عند طرفه الخلقي ليكون الحوصلة المنوية وهي رقيقة الجدار وتستخدم لتخزين الحيوانات المنوية . وعلى كل جانب من جانبي الحوصلتان المنويتان يوجد كيس رقيق الجدار يعرف بالكيس المنوي وهو مغلق عند طرفه الأمامي . ويتحد الكيسان المنويان عند طرفهما الخلقي ليكونان الحبيب البولي التناسلي الذي يصب فيه الحالب بفتحة تقع خلف فتحتي الحوصلتين المنويتين . ويفتح الحبيب البولي التناسلي في المجمع بواسطة فتحة تقع على طرف الحلمة البولية التناسلية التي توجد خلف فتحة المستقيم مباشرة .

وفي كلب البحر يحدث الإخصاب داخل جسم الأنثى ، والبيضة الملقحة تحتوى على كثير من المح الذي يستعمل لتغذية الجنين أثناء نموه . وكيس البيض مستطيل الشكل ومزود عند أطرافه بمحاليق ملتوية تمكنه من التثبيت بالأعشاب البحرية حيث يظل محتفظاً بوضعه عدة شهور حتى يتم فقس البيض وتخرج الأسماك الصغيرة لتبدأ حياة جديدة .

والهيكل الداخلى في كلب البحر غضروفي ويتكون كما هو الحال في بقية الفقاريات من هيكل محوري يتكون من الجمجمة والعمود الفقري والضلوع ، وآخر طرفي ويشمل هيكل الزعانف المزدوجة والمفردة والأحزمة التي تربط هذه الزعانف بالجسم . وأحياناً ترسب داخل الغضروف بعض أملاح الكالسيوم التي تجعله شديد الصلابة .

ويتصل العمود الفقري بالجمجمة اتصالاً مفصلياً بواسطة اللقمة المؤخرية التي توجد في مؤخر الجمجمة . ويتركب العمود الفقري من عدد كبير من الفقرات توجد في منطقة الجذع والذيل . وفي كلب البحر يوجد الحبل الظهرى في الأطوار الجنينية فقط ثم يختفى باستمرار النمو ويحل محله العمود الفقري وهذا بخلاف ما هو الحال في الحبيليات الأولية كالسهم حيث يبقى الحبل الظهرى طوال فترة حياة الحيوان ليقوم بوظيفة تدعيم الجسم . يبدأ تكوين العمود الفقري بظهور الخلايا الميزودرمية في أربع مجموعات هيكلية حول الحبل الظهرى اثنتين منهما علويين تعرفان بالظهريتين القاعديتين واثنتان بطنيتان تعرفان بالبطنيتين القاعديتين . وبعد ذلك تتحول الخلايا



## قطاعات عرضية تبين تكوين العمود الفقري في كلب البحر

Transverse sections showing the development of vertebral column in Scyllium

( أ ) ظهور الظهرية القاعدية والبطنية القاعدية (ب) بدء تكوين الفقرة

( ج ) الفقرة في منطقة الجذع ( د ) الفقرة في منطقة الذيل

١ - القناة المركزية	٢ - الحبل الشوكي	٣ - الظهرية القاعدية	٤ - الحبل الظهرى
٥ - البطنية القاعدية	٦ - جسم الفقرة	٧ - بقايا الحبل الظهرى	٨ - النتوء المستعرض
٩ - القوس العصبى	١٠ - القناة العصبية	١١ - الشوكة العصبية	١٢ - القوس الدموى
١٣ - الشوكة الدموية	١٤ - وريد ذيل	١٥ - شريان ذيل	

A. appearance of basidorsal and basiventral

B. beginning of the formation of the vertebra

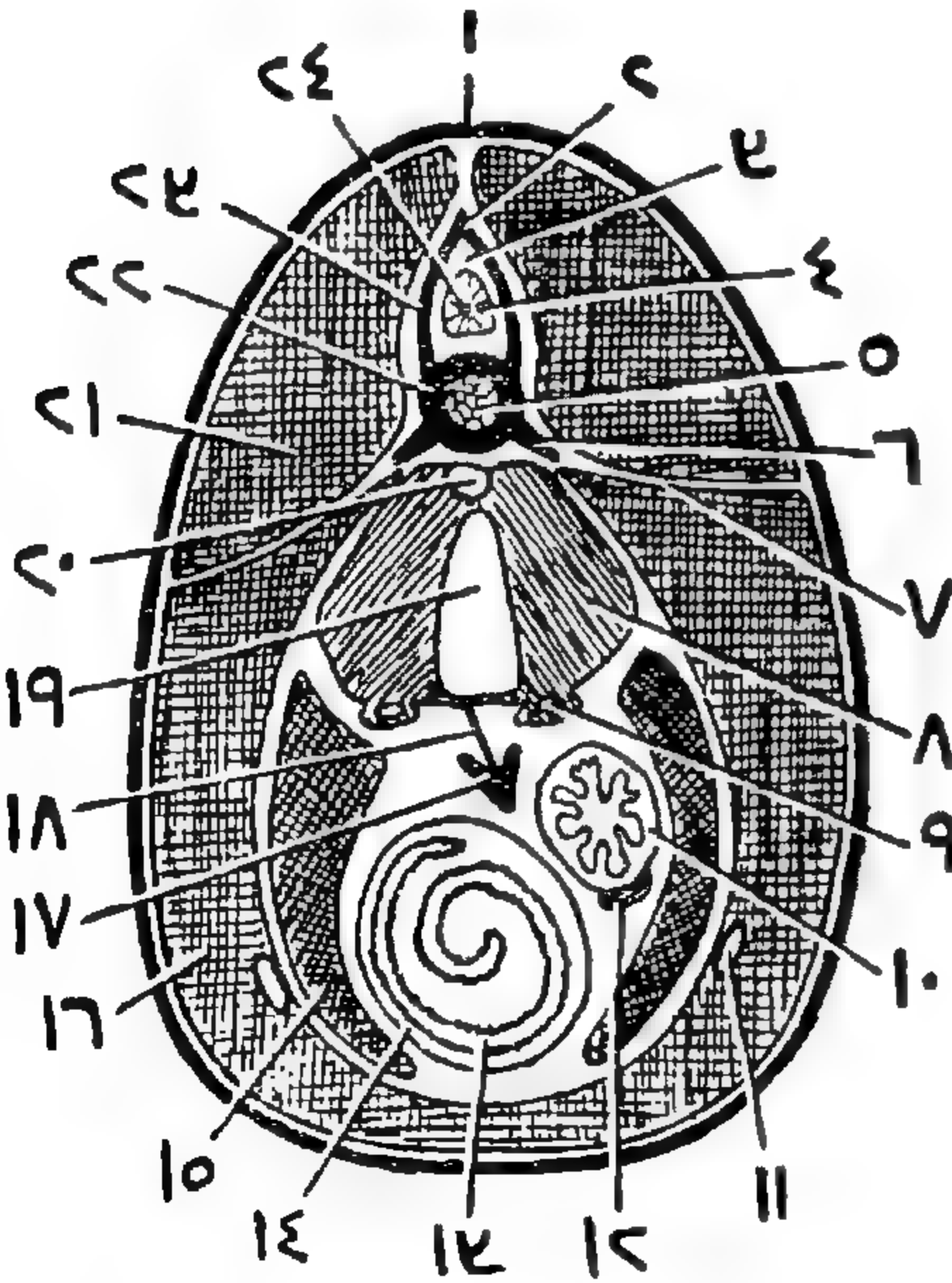
C. trunk vertebra

D. caudal vertebra

1. central canal,	2. spinal cord,	3. basidorsal,	4. notochord,	5. basiventral,
6. centrum,	7. notochord rudiment,	8. transverse process,	9. neural arch,	
10. neural canal,	11. neural spine,	12. haemal arch,	13. haemal spine,	
14. caudal vein,	15. caudal artery.			



الميزودورمية لتكوين خلايا غضروفية . وتمتد الظهريتان القاعديتان لتكونان القوس العصبي الذي يحمل عند قمته الشوكة العصبية . ويحيط القوس العصبي بالقناة العصبية التي يمر بها النخاع الشوكي . وفي منطقة الجذع تمتد البطنيتان القاعديتان جانبيًا وتكونان التتوين المستعرضين للفقرة . وفي منطقة الذيل تمتد البطنيتان القاعديتان في اتجاه الناحية البطنية وتكونان القوس الدموي الذي يحمل عند طرفه البطنى الشوكة الدموية ويحيط القوس الدموي بالشريان الذيلي والوريد الذيلي . وفي المنطقة الواقعة عند كل من قواعد الظهريتين القاعدتين والبطنيتين القاعدتين تمتد خلايا النسيج الهيكلي لتغزو غمد الحبل الظهرى وتتحول إلى خلايا غضروفية تكون جسم الفقرة . وأثناء تكوين جسم الفقرة نلاحظ أن الحبل الظهرى يقل تدريجيًا في الحجم حتى يصبح ممثلًا بجزء صغير يقع في وسط جسم الفقرة ويمثل بقية الحبل الظهرى ، وفي طور البلوغ يختفى الحبل الظهرى تمامًا ويحل محله العمود القفوى .



## قطاع عرضى فى منطقة الجذع فى كلب البحر

Transverse section in trunk  
region of Scyllium

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| ١ - الجلد                  | ٢ - الشوكة العصبية        |
| ٣ - القناة العصبية         | ٤ - الحبل الشوكي          |
| ٥ - بقايا الحبل الظهرى     | ٦ - البطنية القاعدية      |
| ٧ - الحاجز الأفقى          | ٨ - الكلية                |
| ٩ - الحالب                 | ١٠ - القسم البوابى للمعدة |
| ١١ - الوريد البطنى الجانبى | ١٢ - الطحال               |
| ١٣ - الصمام الحلزونى       | ١٤ - الأمعاء              |
| ١٥ - الكبد                 | ١٦ - عضلات تحت محورية     |

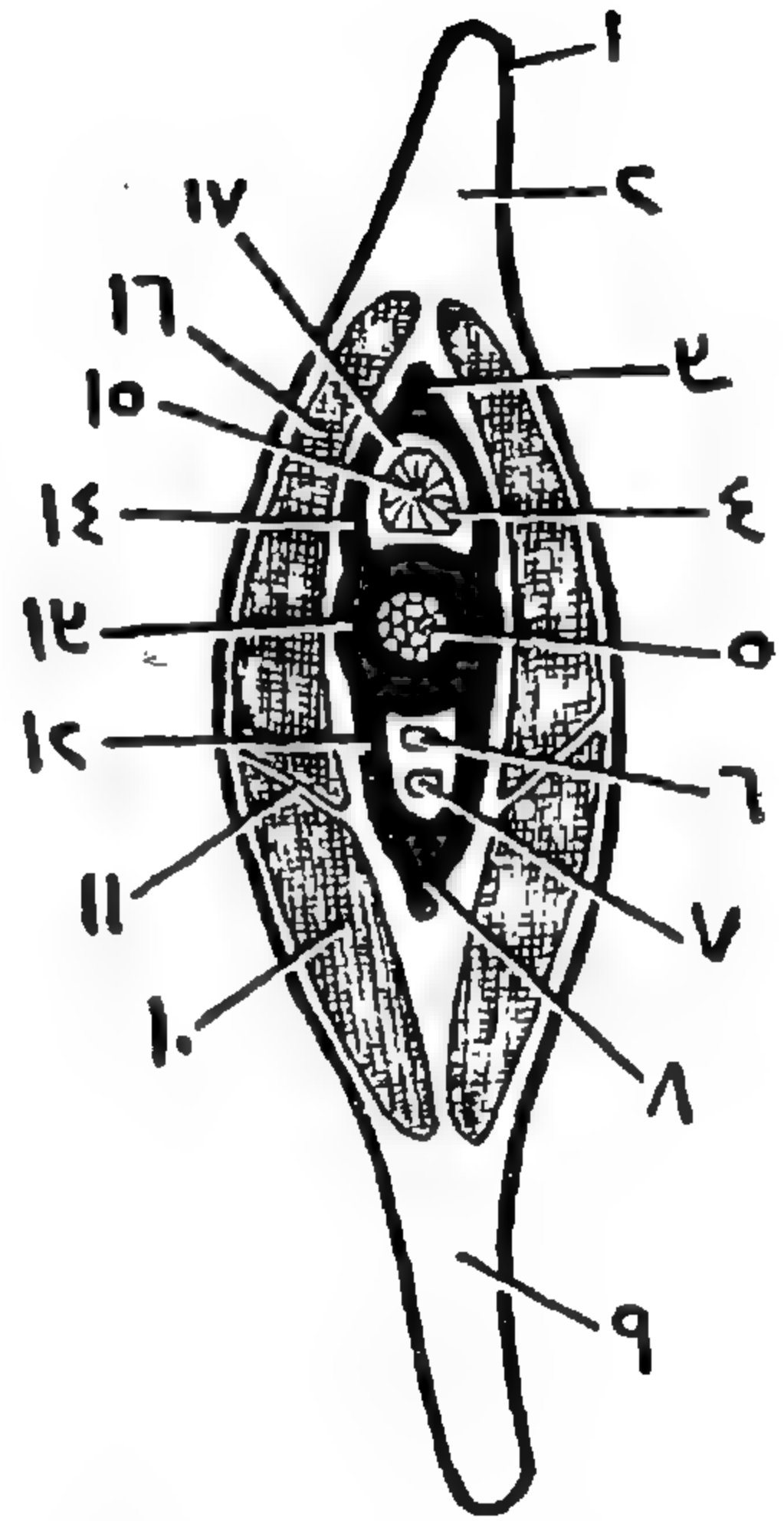
- |                       |                     |                            |                       |
|-----------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|
| ١٧ - المنسل           | ١٨ - المسراق الظهرى | ١٩ - الوريد الرئيسى الخلقى | ٢٠ - الأهر الظهرى     |
| ٢١ - عضلات فوق محورية | ٢٢ - جسم الفقرة     | ٢٣ - القوس العصبى          | ٢٤ - القناة المركزية. |

1. skin, 2. neural spine, 3. neural canal, 4. spinal cord, 5. notochord rudiment, 6. basiventral, 7. horizontal septum, 8. kidney, 9. ureter, 10. pyloric portion of stomach, 11. lateral abdominal vein, 12. spleen, 13. spiral valve, 14. intestine, 15. liver, 16. hypaxial musculature, 17. gonad, 18. dorsal mesentery, 19. posterior cardinal vein, 20. dorsal aorta, 21. epaxial musculature, 22. centrum, 23. neural arch, 24. cantral canal.

## قطاع عرضى فى منطقة الذيل فى كلب البحر

Transverse section in tail region  
of Scyllium

- ١ - الجلد      ٢ - الفص الظهرى للزعنفة الذيلية  
٣ - الشوكة العصبية      ٤ - الحبل الشوكى      ٥ - بقايا  
الحبل الظهرى      ٦ - شريان ذيلى      ٧ - وريد ذيلى  
٨ - الشوكة الدموية      ٩ - الفص البطنى للزعنفة الذيلية  
١٠ - عضلات تحت محورية      ١١ - الحاجز الأفقى  
١٢ - القوس الدموى      ١٣ جسم الفقرة      ١٤ - القوس العصبى  
١٥ - القناة المركزية      ١٦ - عضلات فوق محورية  
١٧ - القناة العصبية .



- |                                |                               |                        |                   |
|--------------------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------|
| 1. skin,                       | 2. dorsal lobe of caudal fin, | 3. neural spine,       | 4. spinal cord,   |
| 5. notochord rudiment,         | 6. caudal artery,             | 7. caudal vein,        | 8. haemal spine,  |
| 9. ventral lobe of caudal fin, | 10. hypaxial musculature,     | 11. horizontal septum, |                   |
| 12. haemal arch,               | 13. centrum,                  | 14. neural arch,       | 15. central canal |
| 16. epaxial musculature,       | 17. neural canal.             |                        |                   |

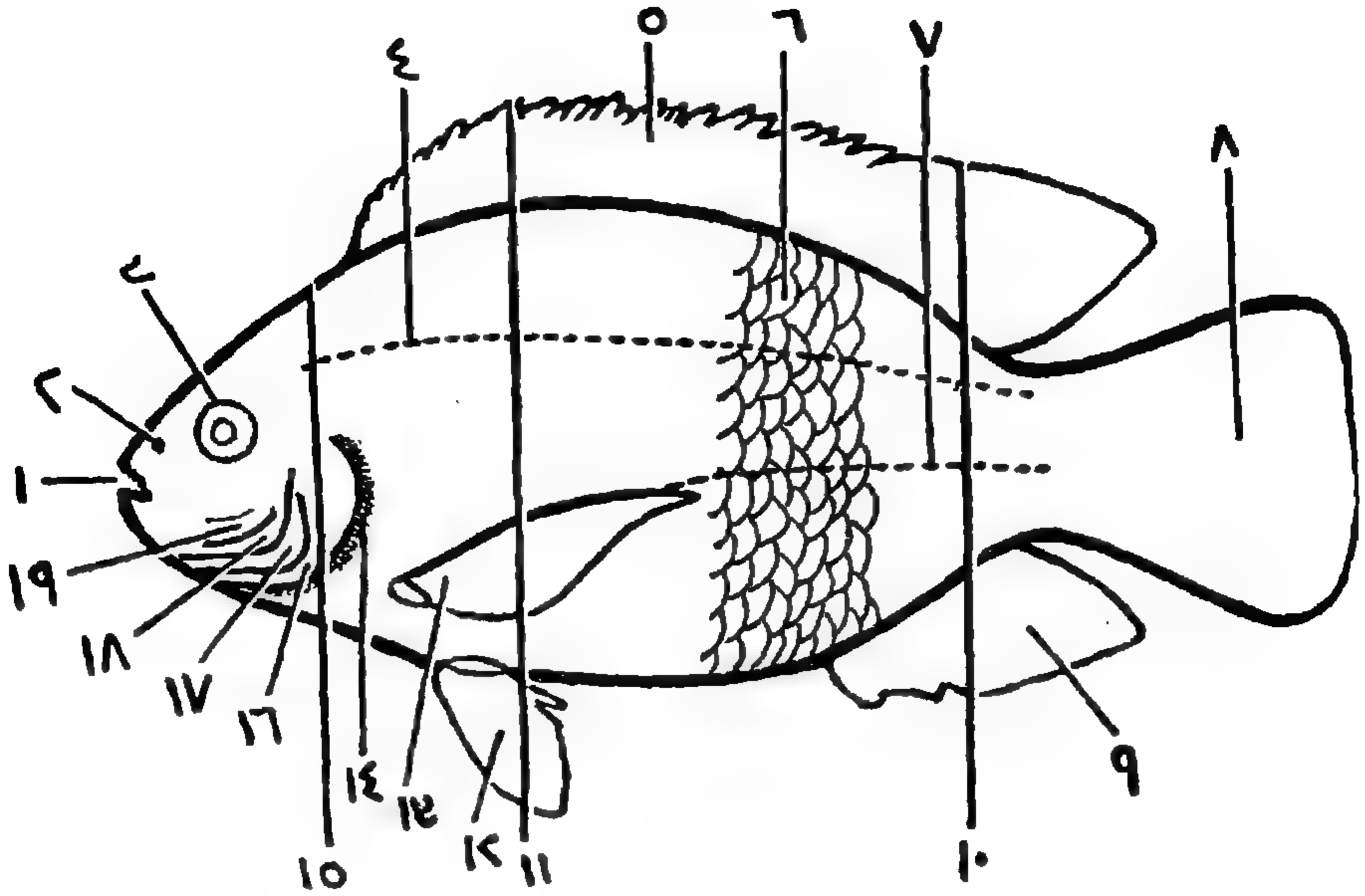
### ٣ - رتبة الأسماك العظمية Class Osteichthyes

تمتاز أفراد هذه الرتبة بأن هيكلها الداخلى عظمى وأجسامها مغطاة بقشور عظمية وهذا يميز الأسماك العظمية عن الأسماك الغضروفية التى تتميز بوجود الغضروف فى هيكلها الداخلى .

ومن أمثلة هذه الرتبة البلطى :

#### البلطى Tilapia

الجسم منضغط من الجانبين ويتكون من ثلاثة مناطق وهى الرأس والجذع والذيل . ويوجد فى مقدم الرأس فتحة طرفية واسعة تمثل فتحة الفم ويحيط بها الفك العلوى والسفلى وهما يحملان الأسنان . وخلف فتحة الفم توجد العين وهى كبيرة وليس لها جفون ، وفى منتصف المسافة بين فتحة الفم والعين توجد فتحة صغيرة تمثل فتحة الأنف . ويوجد على جانبي الرأس صفيحة كبيرة تعرف بالغطاء الخيشومى وهى تغطى أعضاء التنفس المعروفة بالخياشيم . ويدعم الغطاء الخيشومى أربعة عظام رقيقة هى العظم قبل الغطاء الخيشومى وعظم الغطاء الخيشومى والعظم بين الغطاء الخيشومى وتحت الغطاء الخيشومى . والحافة البطنية لغطاء الخياشيم مزودة بغشاء رقيق يعرف بغشاء الغطاء الخيشومى ويدعمه عدد من الأشعة العظمية تسمى بأشعة الغطاء الخيشومى . وعند حافة الغطاء الخيشومى توجد فتحة خيشومية كبيرة هلالية تفصلها عن مثلتها فى الجانب الآخر مسافة ضيقة تعرف بالبرزخ . ويمتد الجذع من الحافة الخلفية لغطاء الخياشيم حتى منطقة الإست . ويحمل الجذع بالقرب من الغطاء الخيشومى زوجاً من الزعانف الصدرية وزوجاً آخر من الزعانف الحوضية وهى أصغر حجماً من الزعانف الصدرية وتقع خلفها بمسافة قصيرة بالقرب من السطح البطنى للحيوان . ويلاحظ فى الذكر وجود فتحة بولية تناسلية واحدة تفتح إلى الخارج عند نهاية حلمة بولية تناسلية قصيرة تقع خلف فتحة الإست بينما فى الأنثى توجد خلف الإست فتحتان الأمامية منهما تمثل الفتحة التناسلية والخلفية تمثل الفتحة البولية . ومنطقة الذيل منطقة نامية وتحمل زعنفة ذيلية كبيرة عند طرفها الخلقى وزعنفة بطنية



منظر جانبي للبلطي Lateral view of Tilapia

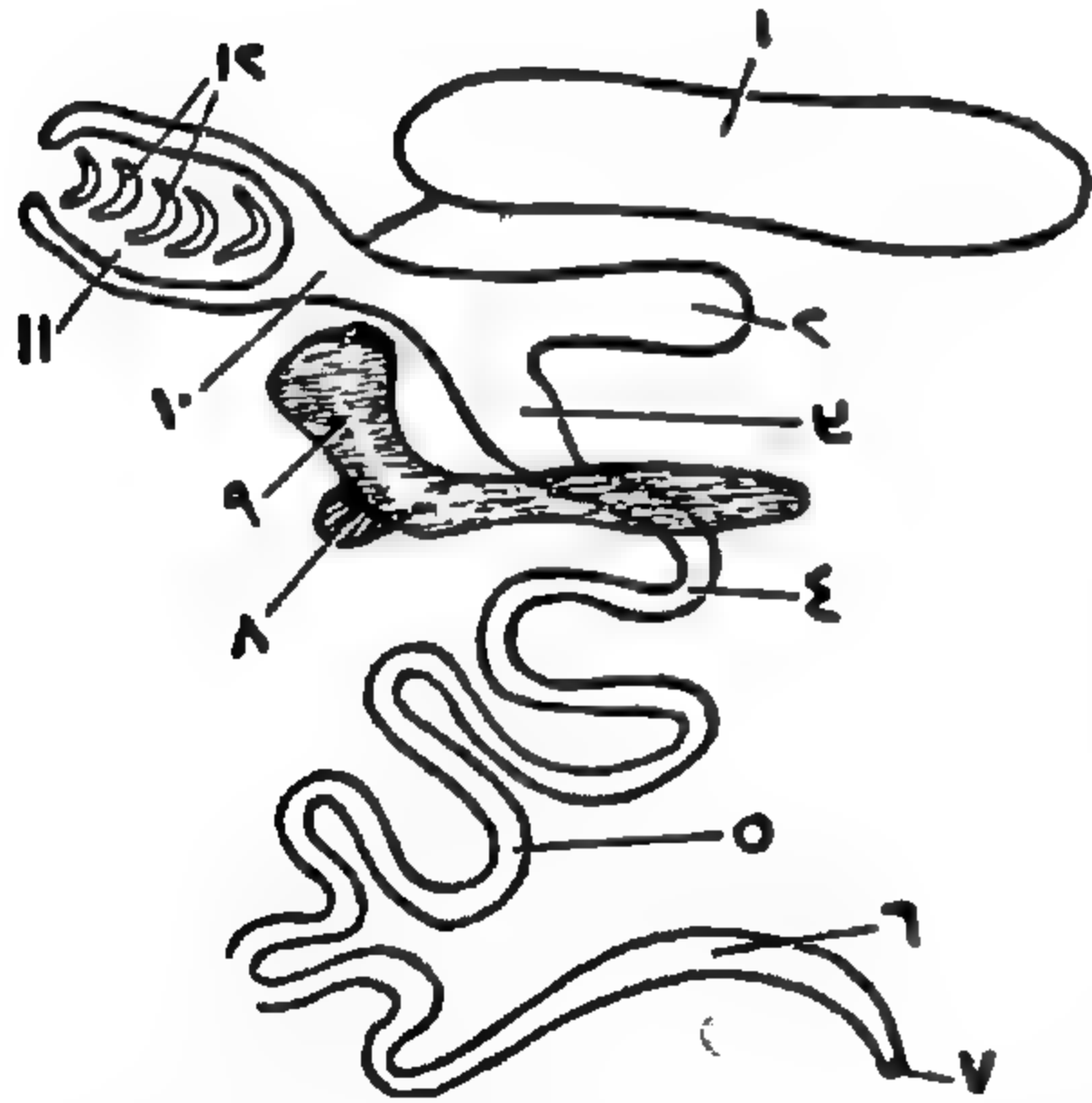
- |                                |                                |                                |                         |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| ١ - الفم                       | ٢ - فتحة الأنف الخارجية        | ٣ - العين                      | ٤ - الخط الجانبي العلوي |
| ٥ - الزعنفة الظهرية            | ٦ - القشور العظمية             | ٧ - الخط الجانبي السفلي        | ٨ - الزعنفة الذيلية     |
| ٩ - الزعنفة البطنية            | ١٠ - منطقة الذيل               | ١١ - منطقة الجذع               | ١٢ - الزعنفة الحوضية    |
| ١٣ - الزعنفة الصدرية           | ١٤ - غشاء الغطاء الخيشومي      | ١٥ - منطقة الخياشيم            |                         |
| ١٦ - العظم تحت الغطاء الخيشومي | ١٧ - العظم بين الغطاء الخيشومي | ١٨ - العظم قبل الغطاء الخيشومي |                         |
- |                              |                          |                        |                        |                |
|------------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|----------------|
| 1. mouth,                    | 2. nostril,              | 3. eye,                | 4. upper lateral line, | 5. dorsal fin, |
| 6. body scales,              | 7. lower lateral line,   | 8. caudal fin,         | 9. ventral fin,        |                |
| 10. caudal region,           | 11. trunk region,        | 12. pelvic fin,        | 13. pectoral fin,      |                |
| 14. branchiostegal membrane, | 15. gill region,         | 16. opercular bone,    |                        |                |
| 17. subopercular bone,       | 18. interopercular bone, | 19. preopercular bone. |                        |                |

على حافتها البطنية . وتمتد على طول السطح الظهري للجذع والذيل زعنفة ظهرية طويلة تدعمها عدة أشواك عظمية ويغطي الجسم عدد كبير من القشور العظمية المتراكبة . ويمتد على كل جانب من جانبي الجسم خطان جانبيان أحدهما علوي والآخر سفلي وهما يساعدان على حفظ توازن الحيوان ويؤديان وظيفة حسية .

وتبدأ القناة الهضمية بتجويف الفم الذي يؤدي إلى البلعوم وهو يتميز بوجود خمس فتحات خيشومية تفتح على كلا جانبيه . ويؤدي البلعوم إلى مريء ضيق



يفتح في المعدة وهي تعطى خارجيا أعور معدى كبير الحجم . وتؤدي المعدة إلى أنبوبة شديدة الالتواء تعرف بالأمعاء وهي تتكون من ثلاثة أجزاء وهي الاثنى عشر واللفائى والمستقيم . ويلاحظ عدم وجود الصمام الحلزوني داخل الأمعاء كما هو الحال فى الأسماك الغضروفية . والكبد كبير الحجم ويتركب من فصين ملتحمين عند طرفيهما الأماميين ، والحوصلة المرارية كبيرة الحجم ولها جدار رقيق . والبنكرياس لا يكون غدة مستقلة محدودة الشكل كما هو الحال فى كلب البحر وينتشر جزء من مادته داخل الكبد والجزء الآخر تمثله كتل صغيرة من نسيج أبيض توجد بجانب الطرف الأمامى للأمعاء . ويوجد الطحال بجوار المعدة وهو عضو أحمر داكن اللون . ويمتد فوق القناة الهضمية كيس كبير رقيق الجدار يعرف بالمثانة الهوائية وهي عبارة عن جزء متحور من القناة الهضمية ينمو على شكل بروز من المريء ويتصل به بواسطة نسيج رقيق . والمثانة الهوائية تساعد الحيوان على العوم فى طبقات الماء المختلفة فهي تجعل الكثافة النوعية للسمة مساوية للكثافة النوعية للوسط المحيط وذلك بتغيير كمية الغاز الموجود داخلها .



### الجهاز الهضمي فى البلطي

#### Digestive system of Tilapia

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| ١ - المثانة الهوائية | ٢ - الأعور المعدى        |
| ٣ - المعدة           | ٤ - الاثنى عشر           |
| ٥ - اللفائى          | ٦ - المستقيم             |
| ٧ - الإست            | ٨ - الحوصلة المرارية     |
| ٩ - الكبد            | ١٠ - المريء              |
| ١١ - البلعوم         | ١٢ - الفتحات الخيشومية . |

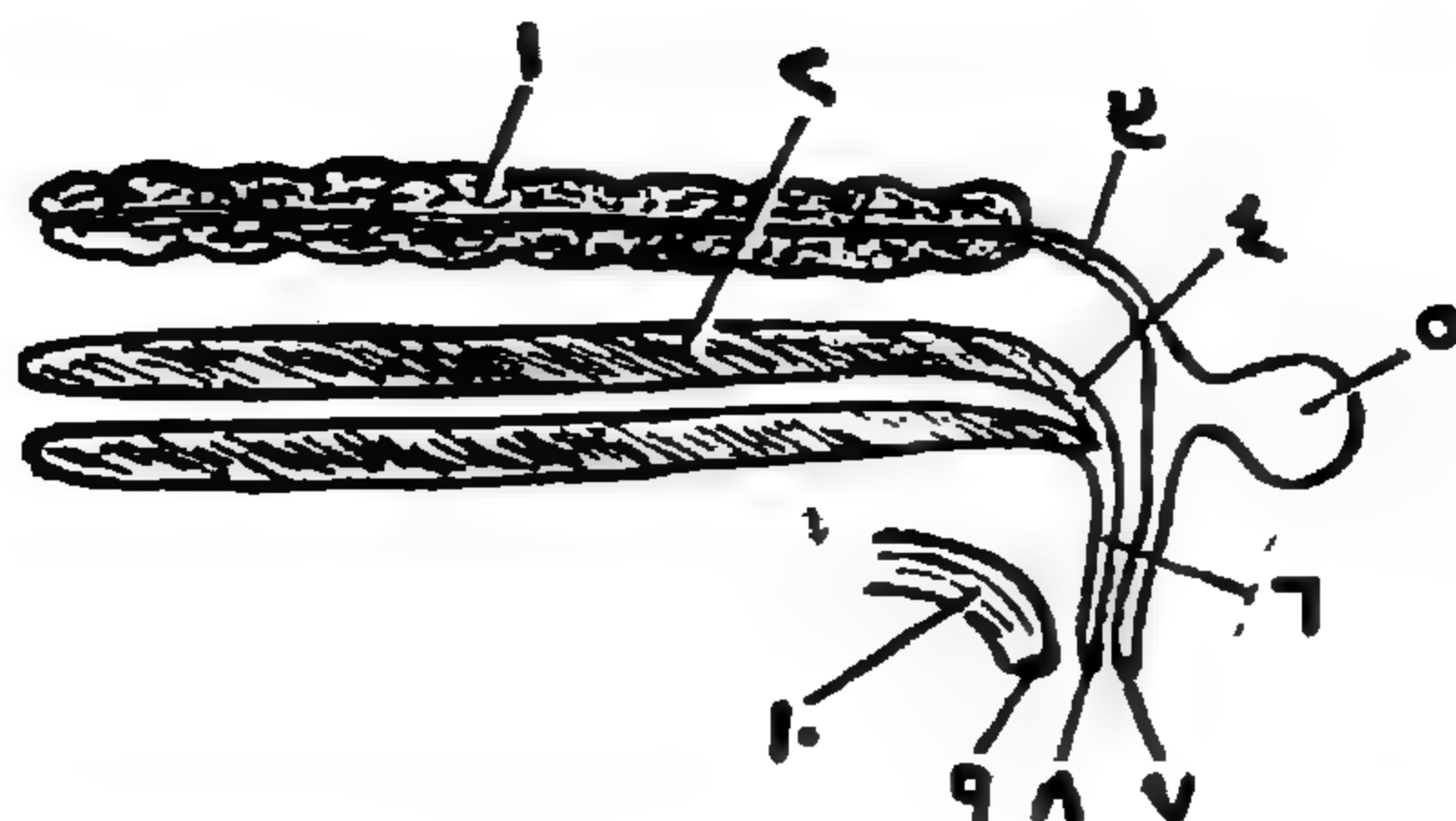
- |                 |                       |              |                  |
|-----------------|-----------------------|--------------|------------------|
| 1. air bladder, | 2. caecum of stomach, | 3. stomach,  | 4. duodenum,     |
| 5. ileum,       | 6. rectum,            | 7. anus,     | 8. gall bladder, |
| 9. liver,       | 10. oesophagus,       | 11. pharynx, | 12. gill slits.  |

ويوجد على جانبي البلعوم أربعة أزواج من الأعضاء التنفسية المعروفة بالخياشيم . وتوجد الخياشيم على كل جانب داخل حجرة خيشومية كبيرة يحدها من الخارج الغطاء الخيشومى . وتتكون كل من هذه الخياشيم من قضيب طويل مقوس يعرف بالقوس الخيشومى يحمل صفين من الحياوط الخيشومية التى تمثل الأعضاء التنفسية

الفعالة إذ تم خلال جدرها الرقيقة عملية تبادل الغازات . ولا توجد في البلطى فتحة شبه الحيشوم كما هو الحال في كلب البحر . ويندفع الماء داخل الفم إلى تجويف البلعوم نتيجة لحركة الغطاء الحيشومى إلى الخارج واتساع الحجرات الحيشومية الموجودة على جانبي البلعوم وفي هذه الأثناء تقفل الفتحات الحيشومية نتيجة ضغط غشاء الغطاء الحيشومى . وبعد ذلك تقفل فتحة الفم ويتحرك الغطاء الحيشومى إلى الداخل ويؤدى هذا إلى اندفاع الماء داخل الحجرات الحيشومية ومنها إلى الخارج عن طريق الفتحات الحيشومية حيث إن غشاء الغطاء الحيشومى يكون بعيداً عن البرزخ .

ويتركب القلب من ثلاث حجرات وهى المجمع الوريدي والأذين ولا يوجد مخروط شرياني كما هو الحال في الأسماك الغضروفية ، ولكن يوجد محله جزء متسع من الأهر البطني يعرف بالبصلة الشريانية ، وجدار البصلة الشريانية يتكون من ألياف مرنة وعضلات غير مخططة ولذا فإنه غير متقبض على عكس ما هو الحال في المخروط الشرياني . ويمتد الأهر البطني أسفل البلعوم إلى الأمام ويعطى أربعة أزواج من الأوعية الحيشومية الواردة التي تحمل الدم الوريدي إلى الحياشيم حيث تتم عملية تنقيته هناك ، وبعد ذلك يمر الدم الشرياني خلال الأوعية الحيشومية الصادرة ومن الخلف يمتد منها الأهر الظهري الذي يوزع الدم الشرياني على جميع أجزاء الجسم .

وفي أنثى البلطى يوجد مبيضان طويلان لونهما مائل إلى الصفرة ويخرج من النهاية الخلفية لكل مبيض قناة مبيضية قصيرة وتتحد القناتان المبيضيتان معاً مكونة قناة مبيضية مشتركة تفتح إلى الخارج خلف الإست بواسطة الفتحة التناسلية الأنثوية . والكليتان طويلتان وتقعان أسفل العمود الفقري مباشرة وهما يلتحمان معاً في الوسط ويخرج من طرفهما الخلفي حالب مشترك ينتفخ بعد خروجه بمسافة قصيرة مكوناً انتفاخاً صغير الحجم رقيق الجدار يعرف بالمثانة البولية . ويفتح الحالب في الأنثى خارجياً بواسطة الفتحة البولية التي تفتح خلف الفتحة التناسلية مباشرة . وفي الذكر توجد خصيتان طويلتان رفيعتان ويخرج من الطرف الخلفي لكل خصية قناة تعرف بالوعاء الناقل ويتحد الوعاءان الناقلان ويكونان قناة واحدة مشتركة تسمى بالوعاء الناقل المشترك الذي يتحد مع الحالب ويفتحان إلى الخارج خلف الإست بالفتحة البولية التناسلية .

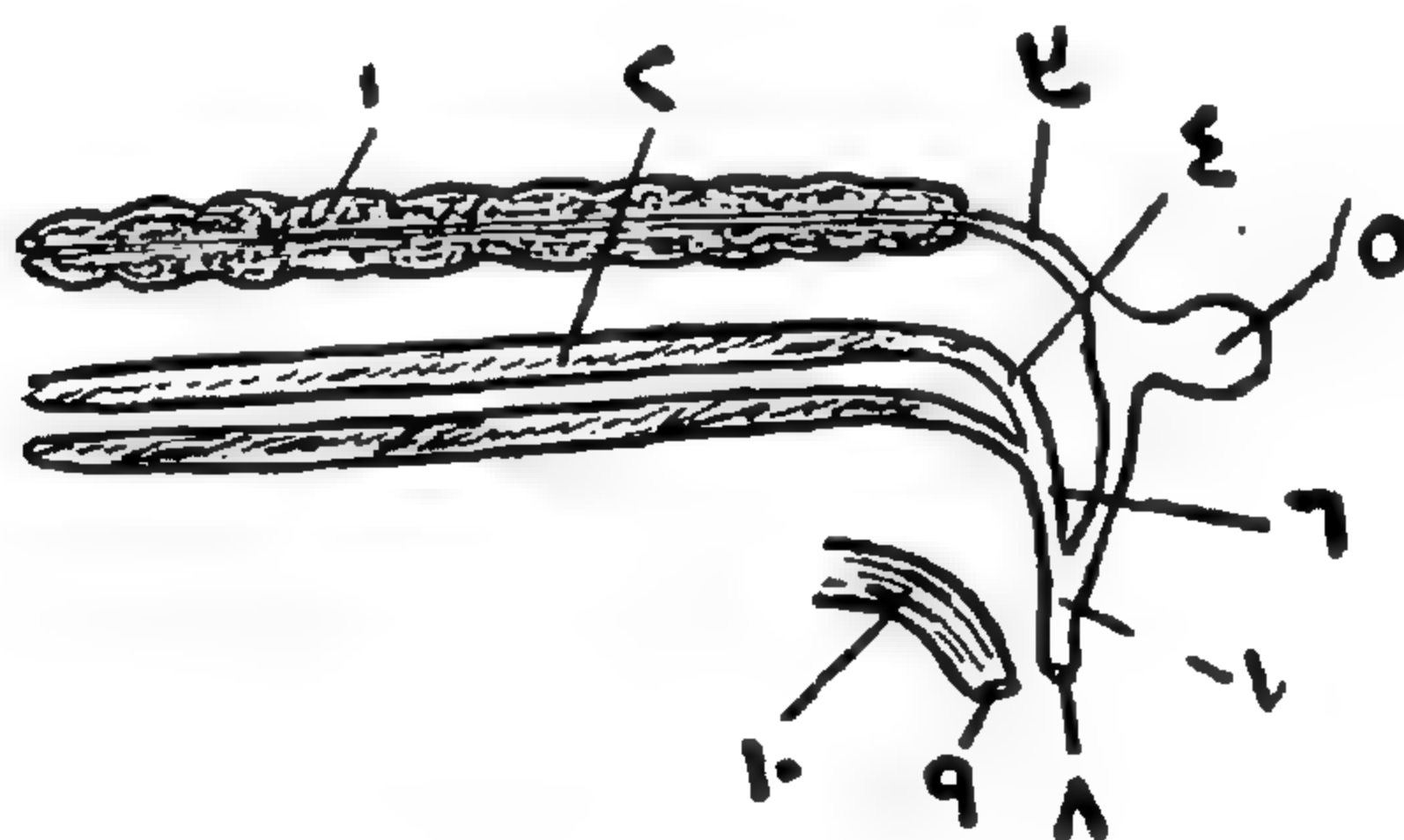


## الجهاز البولي التناسلي في أنثى البلطي

### Urinogenital system of female Tilapia

- ١ - الكلية      ٢ - المبيض      ٣ - الحالب      ٤ - قناة المبيض      ٥ - المثانة البولية  
٦ - قناة المبيض المشتركة      ٧ - الفتحة البولية      ٨ - الفتحة التناسلية      ٩ - الإست  
١٠ - المستقيم .

1. kidney,      2. ovary,      3. ureter,      4. oviduct,      5. urinary bladder,  
6. common oviduct,      7. urinary opening,      8. genital opening,      9. anus,  
10. rectum.



## الجهاز البولي التناسلي لذكر البلطي

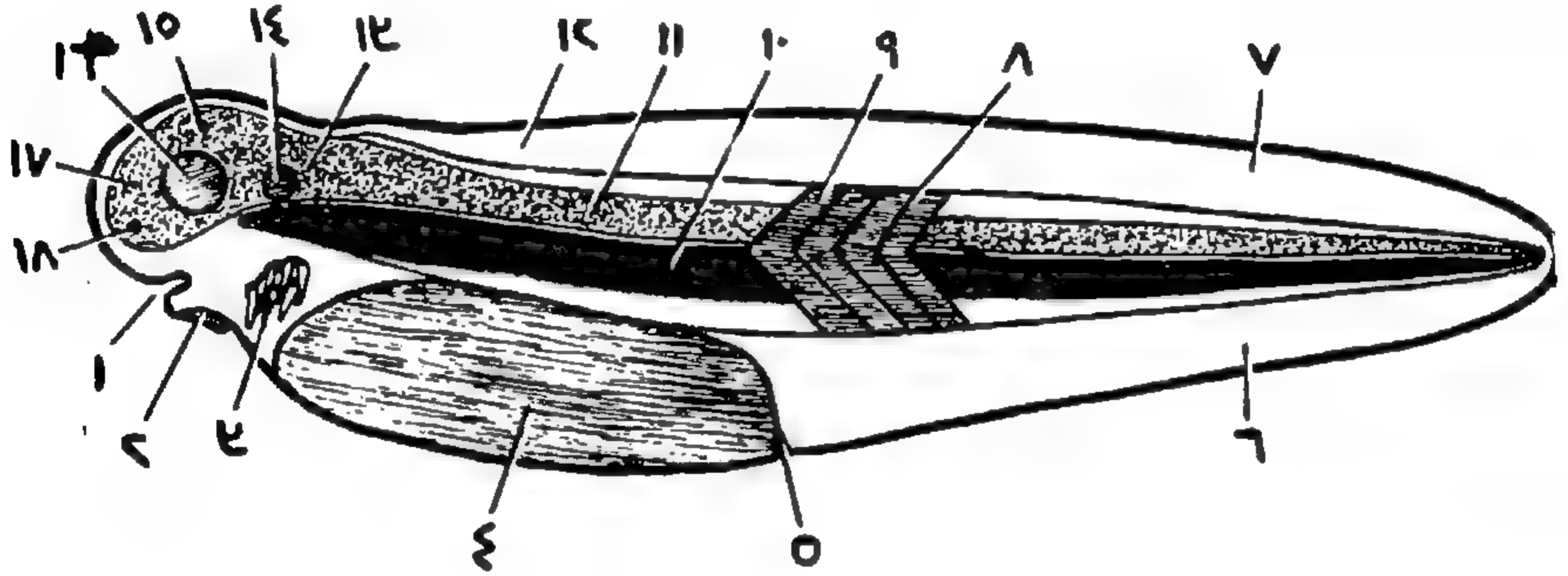
### Urinogenital system of male Tilapia

- ١ - الكلية      ٢ - الخصية      ٣ - الحالب      ٤ - الوعاء الناقل      ٥ - المثانة البولية  
٦ - الوعاء الناقل المشترك      ٧ - القناة البولية التناسلية      ٨ - الفتحة البولية التناسلية      ٩ - الإست  
١٠ - المستقيم .

1. kidney,      2. testis,      3. ureter,      4. vas deferens,      5. urinary bladder,  
6. common vas deferens,      7. urinogenital duct,      8. urinogenital opening,  
9. anus,      10. rectum.

## ٤ - رتبة البرمائيات Class Amphibia

تحتوى البرمائيات على الضفادع والسلمندرات والنيوتات وتبدأ حياتها بوجه عام على شكل يرقات تعيش فى الماء وتتنفس بواسطة الخياشيم تماماً كما تفعل الأسماك، ولكن هذه الخياشيم لا تستمر فى أثناء نضوج الحيوان إذ تأخذ فى الضمور تدريجياً وتحل محلها الرئات التى يتنفس بواسطتها الحيوان الذى سيعيش على الأرض وبذلك تجمع هذه الحيوانات بين المعيشة المائية والأرضية ولذا سميت بالبرمائيات، ويخرج الجنين النامى من البيضة عند فقسها على شكل يرقة صغيرة تشبه السمك فى شكلها العام وتعرف بأبى ذنبية. ومنطقة الذيل فى أبى ذنبية مضغوطة من الجانبين وهو



### طور يرقى للضفدعة ٢٤ ساعة بعد الفقس

Larval stage of Frog 24 hours after hatching

- |                      |                                 |                                 |                   |
|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| ١ - الفم             | ٢ - العضو اللاصق                | ٣ - الخياشيم الخارجية           | ٤ - كيس المخ      |
| ٥ - فتحة المجمع      | ٦ - الفص البطنى للزعنفة الذيلية | ٧ - الفص الظهرى للزعنفة الذيلية |                   |
| ٨ - حاجز عضلى        | ٩ - قطعة عضلية                  | ١٠ - الحبل الظهرى               | ١١ - الحبل الشوكى |
| ١٢ - الزعنفة الظهرية | ١٣ - المخ الخلقى                | ١٤ - الحوصلة السمعية            | ١٥ - المخ المتوسط |
| ١٦ - العين           | ١٧ - المخ الأمامى               | ١٨ - الحفرة الشمية              |                   |

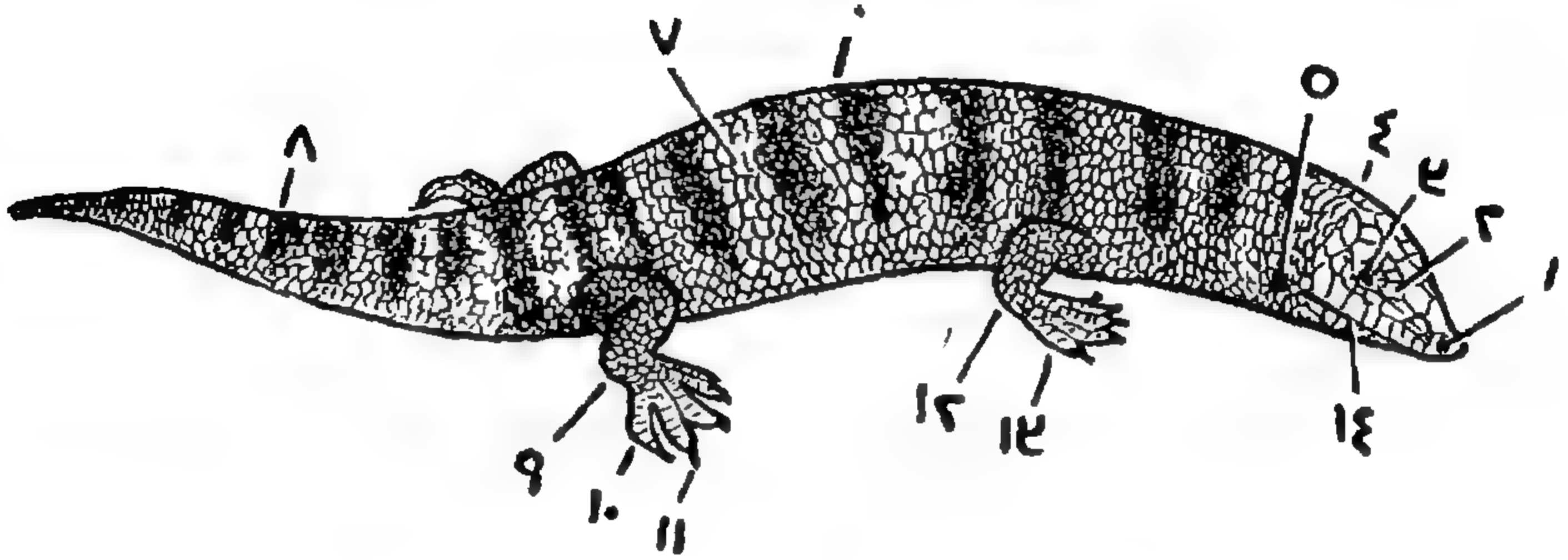
- |                      |                                |                               |                 |
|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| 1. mouth,            | 2. adhesive organ,             | 3. external gills,            | 4. yolk sac,    |
| 5. cloacal aperture, | 6. ventral lobe of caudal fin, | 7. dorsal lobe of caudal fin, | 8. myoseptum,   |
| 9. myotome,          | 10. notochord,                 | 11. spinal cord,              | 12. dorsal fin, |
| 13. hind brain,      | 14. auditory sac,              | 15. mid-brain,                | 16. eye.        |
| 17. fore-brain,      | 18. olfactory pit.             |                               |                 |



يستعمل في الحركة وذلك بواسطة الفصين الظهرى والبطنى للزعنفة الذيلية وفي البداية تكون هذه اليرقة مزودة بنحياشيم خارجية تختفى فيما بعد وتحل محلها النحياشيم الداخلية الموجودة داخل الأكياس الخيشومية كما هو الحال في الأسماك ثم تختفى النحياشيم الداخلية بدورها وتحل محلها الرئات التى يستعملها الحيوان البالغ فى التنفس . ويتنفخ الجهاز العصبى المركزى فى المنطقة الأمامية للجسم مكوناً المخ الذى يتميز إلى ثلاثة مناطق تعرف بالمخ الأمامى والمخ المتوسط والمخ الخلقى وبقية الأنبوبة العصبية تمثل الحبل الشوكى . ويمتد الحبل الظهرى على شكل قضيب أسفل الجهاز العصبى المركزى من منطقة المخ المتوسط حتى الطرف الخلقى للجسم . وتتميز العضلات إلى قطع متتابعة تعرف بالقطع العضلية وهى تشبه فى شكلها رأس السهم المتجه طرفه ناحية الأمام . وتفصل هذه القطع بعضها عن بعض حواجز من النسيج الضام تعرف بالحواجز العضلية . ويلاحظ أنه فى مبدأ الأمر تكون فتحة الفم فى أبى ذنبية ملتصقة بالنباتات المائية بواسطة غشاء جنينى خاص يعرف بالعضو اللاصق . ويقع أسفل المعى المتوسط الذى يصل المعى الأمامى الخلقى الناميون كتلة من الخلايا المحيية تكون ما يعرف بكيس المح .

## ٥ - رتبة الزواحف Class Reptilia

تضم هذه الرتبة الحيوانات التي تزحف على الأرض وأجسامها مغطاة بحراشيف قرنية ومن أمثلتها السقنقور والحراشيف القرنية عبارة عن أجزاء سميكة من الطبقة القرنية لبشرة الجلد وترتبط هذه الحراشيف بعضها ببعض بواسطة أجزاء رفيعة من الطبقة القرنية تعرف بالأغشية المفصليّة .



### منظر جانبي للسقنقور

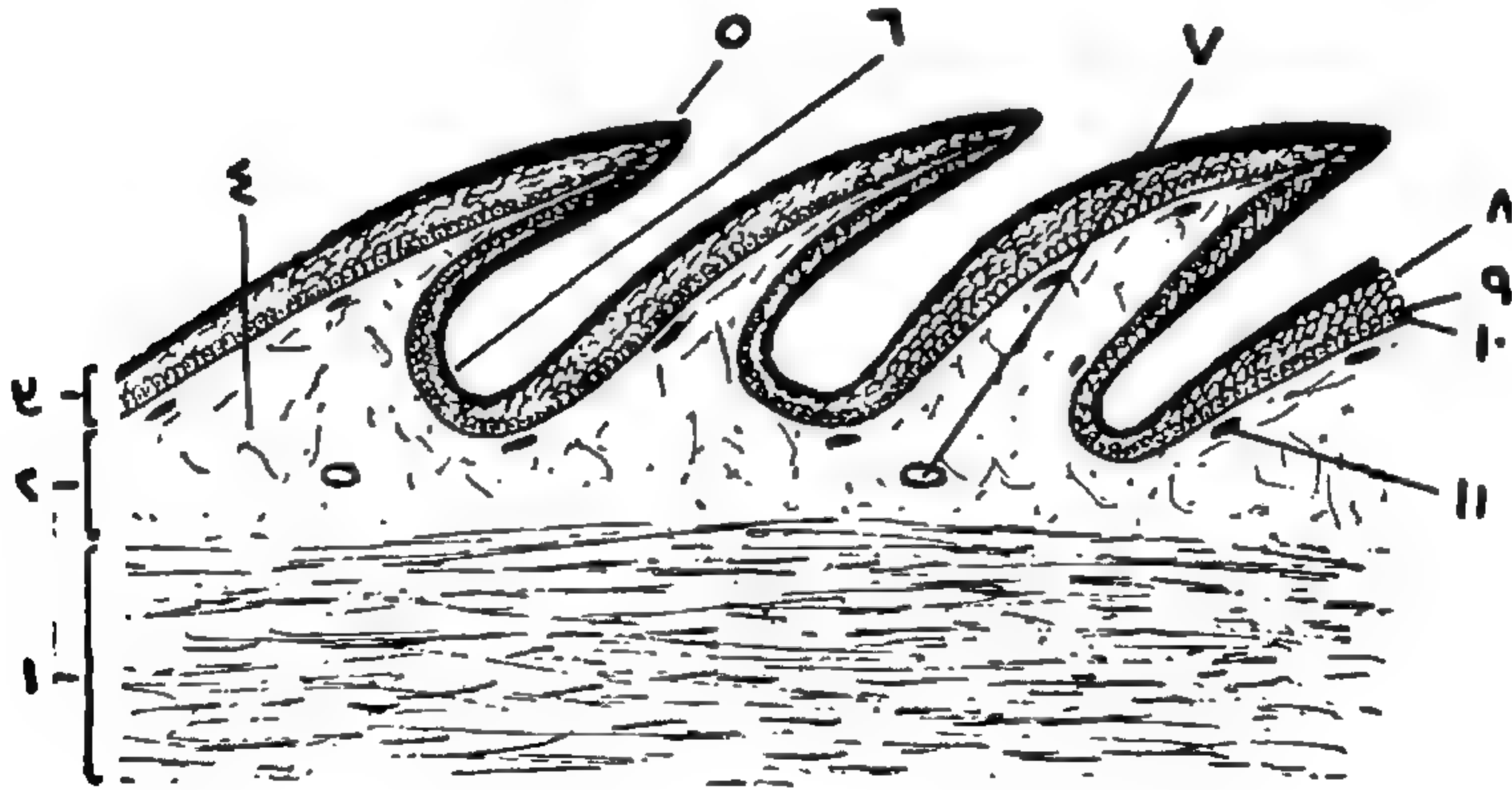
Lateral view of Scincus

- |                         |                |                    |                  |                |
|-------------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------|
| ١ - فتحة الأنف الخارجية | ٢ - دروع الرأس | ٣ - العين          | ٤ - الرأس        | ٥ - فتحة الأذن |
| ٦ - الخذع               | ٧ - الحراشيف   | ٨ - الذيل          | ٩ - الطرف الخلفي |                |
| ١٠ - أصبع القدم         | ١١ - مخلب      | ١٢ - الطرف الأمامي | ١٣ - إصبع اليد   |                |
| ١٤ - الفم .             |                |                    |                  |                |

- |             |                  |             |               |                 |
|-------------|------------------|-------------|---------------|-----------------|
| 1. nostril, | 2. head shields, | 3. eye,     | 4. head,      | 5. ear opening, |
| 6. trunk,   | 7. scales,       | 8. tail,    | 9. hind limb, | 10. toe,        |
| 11. claw,   | 12. fore limb,   | 13. finger. |               |                 |

والحراشيف التي تغطي الرأس تكون موضوعة بجانب بعضها البعض وتعرف بالدروع الرأسية . وطبقة الحراشيف في الزواحف غير دائمة وهي تجدد على الدوام وتحل محلها طبقة جديدة من الحراشيف تتكون أسفلها وتعرف هذه العملية بالانسلاخ . وتنسلخ الطبقة الحرشفية من الجلد دفعة واحدة كما هو الحال في الثعابين أو على

شكل قطع صغيرة كما هو الحال في السحالي . ويتركب القلب من أربع حجرات هي المجمع الوريدي والأذين الأيمن والأذين الأيسر والبطين ويلاحظ في جميع الزواحف ما عدا فصيلة التماسيح أن البطين يحتوى على حاجز بطني ناقص لا يقسمه تمامًا إلى حجرتين منفصلتين . ويتجمع الدم الغير نقي من جميع أجزاء الجسم بواسطة ثلاثة أوعية دموية كبيرة هي الوريد الأجوف الأمامي الأيمن والوريد الأجوف الأمامي الأيسر والوريد الذى يفتح في الأذين الأيمن . ويندفع الدم بعد ذلك من الأذين الأيمن إلى الناحية اليمنى للبطين / ويحمل الدم النقي من الرئتين وريدان رئويان يفتحان في الأذين الأيسر الذى يصب في الناحية اليسرى للبطين . ويلاحظ هنا عدم وجود المخروط الشرياني ولكن يخرج من السطح البطني للبطين عند طرفه الأمامي ثلاثة أوعية دموية كبيرة تعرف بالأقواس الأبهرية وهي القوس الجامع الأيمن والقوس الجامع الأيسر والقوس الرئوي . ويخرج القوس الجامع الأيمن من الناحية اليسرى للبطين ويعطى بالقرب من الطرف الأمامي للقلب الشريانين السباتين وهما يحملان الدم النقي

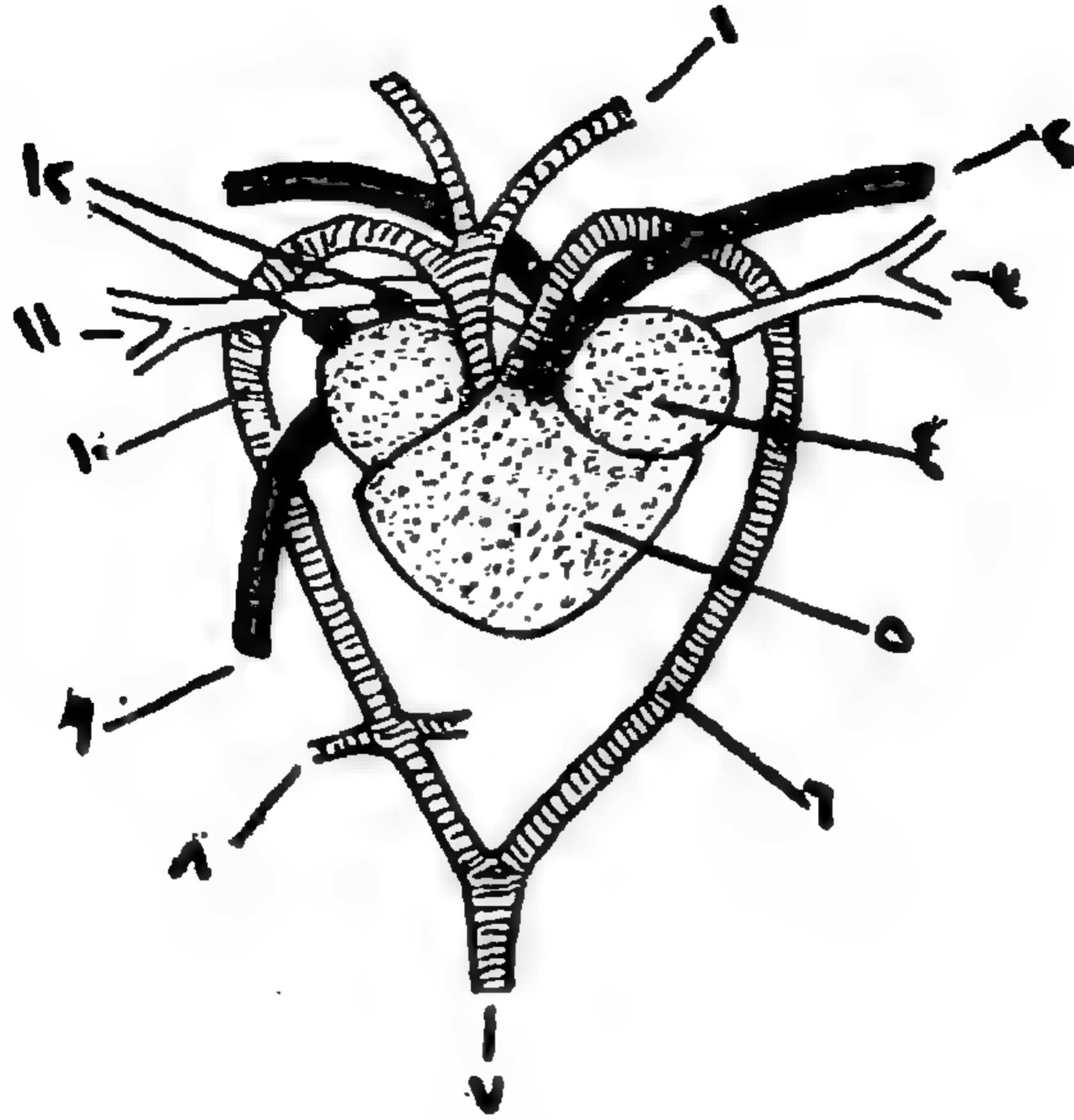


### قطاع طولى فى جلد السقنقور

Longitudinal section in skin of Scincus

- |                     |                 |                |                  |                |
|---------------------|-----------------|----------------|------------------|----------------|
| ١ - الطبقة العضلية  | ٢ - الأدمة      | ٣ - البشرة     | ٤ - نسيج ضام     | ٥ - حشفة قرنية |
| ٦ - الغشاء المفصلي  | ٧ - وعاء دموى   | ٨ - طبقة قرنية | ٩ - طبقة مالبيجى |                |
| ١٠ - الغشاء القاعدى | ١١ - خلية لونية |                |                  |                |

- |                           |                  |                 |                       |                        |
|---------------------------|------------------|-----------------|-----------------------|------------------------|
| 1. muscle layer,          | 2. dermis,       | 3. epidermis,   | 4. connective tissue, | 5. horny scale,        |
| 6. articulating membrane, | 7. blood vessel, | 8. horny layer, | 9. Malpighian layer,  | 10. basement membrane, |
| 11. pigment cell.         |                  |                 |                       |                        |



## القلب والأوعية الدموية المتصلة به في السقنقور

Heart and associated blood vessels in Scincus

- ١ - الشريان السباتي      ٢ - الشريان الرئوي الأيسر      ٣ - الوريد الرئوي الأيسر  
 ٤ - الأذين الأيسر      ٥ - البطين      ٦ - القوس الجامع الأيسر      ٧ - الأهر الظهرى  
 ٨ - شريان تحت ترقوى      ٩ - الوريد الأجوف الخلفى      ١٠ - القوس الجامع الأيمن  
 ١١ - الوريد الرئوي الأيمن      ١٢ - الوريدان الأجوفان الأماميان .

1. carotid artery,      2. left pulmonary artery,      3. left pulmonary vein,      4. left auricle,  
 5. ventricle,      6. left systemic arch,      7. dorsal aorta,      8. sub-clavian artery,  
 9. posterior vena cava,      10. right systemic arch,      11. right pulmonary vein,  
 12. anterior vena cavae.

إلى منطقة الرأس . وبعد ذلك ينحنى القوس الجامع الأيمن ناحية الجهة اليمنى للجسم متجهاً إلى الناحية الخلفية حيث يعطى الشريان تحت ترقوى والذي يمتد عرضياً ويصل الطرف الأمامى . ويخرج القوس الجامع الأيسر من الناحية اليمنى للبطين وينحنى ناحية الجهة اليسرى للجسم متجهاً إلى الخلف ليتحد مع القوس الجامع الأيمن مكوناً الأهر الظهرى الذى يحمل خليطاً من الدم المؤكسد والغير مؤكسد إلى الأعضاء المختلفة للجسم . والقوس الرئوي ينقسم بعد خروجه من الجانب الأيمن للبطين إلى الشريانين الرئويين الأيمن والأيسر ويحملان الدم الغير مؤكسد إلى الرئتين لتنقيته .



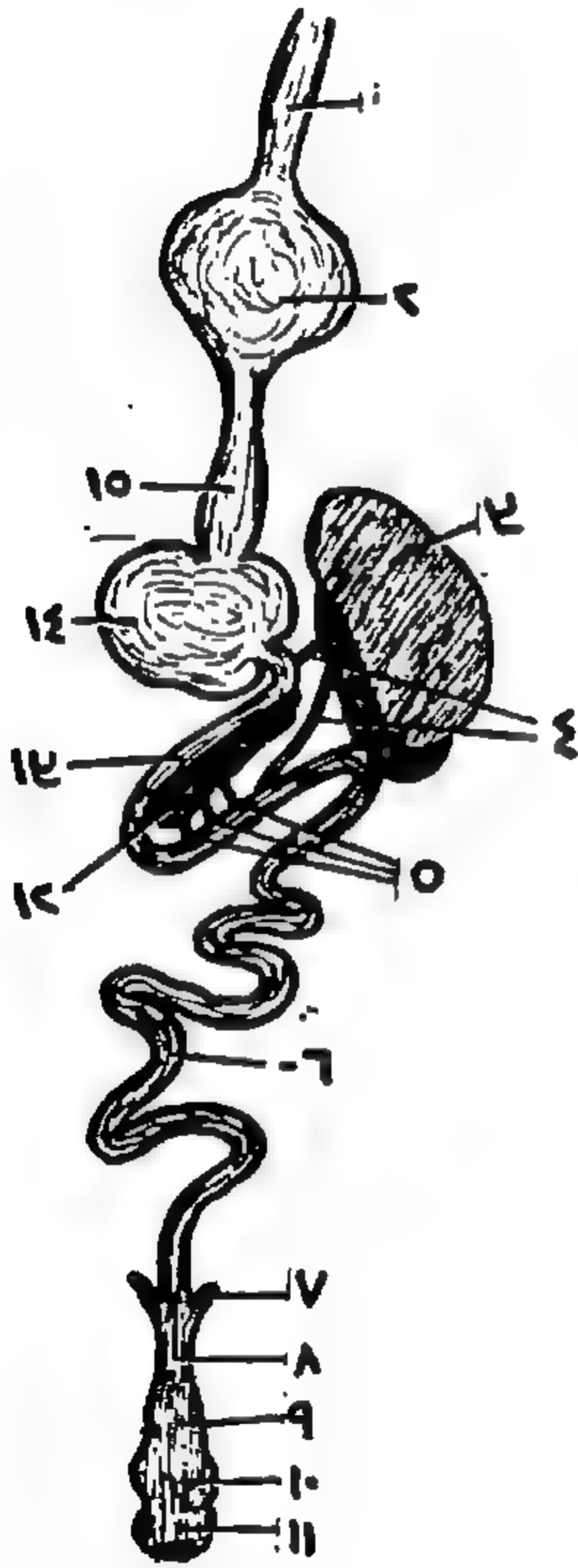
الطيور فقاريات من ذوات الدم الحار وهذا يعنى أن درجة حرارة أجسامها ثابتة لا تتأثر بالوسط الخارجى وهذا بخلاف ما هو الحال فى الأسماك والبرمائيات والزواحف التى تعرف بالحيوانات ذوات الدم البارد ومن أمثلتها الحمامة .

ويغطى جسم الحمامة عدة أنواع من الريش وهى تتكون من طبقة البشرة . وتوجد ثلاثة أنواع من الريش وهى الريش المحيط ويكون الريش الطويل الذى يغطى جسم الطائر . وكل ريشة تتركب من محور طويل يعرف بالساق وجزء مفلطح يعرف بالتويج . وتتميز الساق إلى جزء سفلى يعرف بالقلم القاعدى وهو قصير ومجوف وطرفه السفلى يوجد داخل الجلد وينتهى بفتحة تسمى السرة السفلى . ويوجد عند اتصال القلم القاعدى بالساق على السطح البطنى للريشة فتحة دقيقة تعرف بالسرة العليا . والساق غير مجوف ويوجد على سطحه البطنى انخفاض طويل يعرف بالميزاب السرى . ويتركب التويج من عدد كبير من الشوارب المائلة التى تلتحم بجانبى الساق وهى متصلة ببعضها اتصالاً وثيقاً بواسطة خطاطيف مما يساعد على تقوية سطح التويج . والنوع الثانى من الريش يعرف بالوبر وهو يوجد على سطح الجلد بين الريش المحيط وتتركب ريشة من محور طويل دقيق يحمل عند نهايته عدداً قليلاً من الشوارب . والنوع الثالث من الريش يعرف بالزغب وهو يوجد فى الأفراد الصغيرة التى لا تزال داخل العش وتتركب الريشة من قلم قاعدى قصير يحمل عند نهايته عدداً قليلاً من الشوارب المنفصلة . وفى الطيور نجد أن الأطراف الأمامية تتحول لتكون الأجنحة التى تستعمل فى الطيران .

وتتحرك الطيور على الأرض بواسطة الأطراف الخلفية وهى تقع فى وضع أمامى متقدم مما يساعد على حفظ توازن الحيوان . وتتحور أيضاً التراكيب الداخلية لتلائم وظيفة الطيران كما يشاهد فى التحور الظاهر فى هيكل كل من الطرف الأمامى والخلفى نتيجة اختفاء أو ضمور أو التحام العظام المكونة لها .

وفى الحمامة نجد أن الفم متسع ولا يحتوى على أسنان ويمتد الفك العلوى والسفلى إلى الأمام ليكونان المنقار العظمى ويحيط به من الخارج منقار قرنى يتكون

من الجلد . ويوجد بداخل الفم لسان طويل طرفه مدبب . ويؤدي الفم إلى المريء وهو عبارة عن أنبوبة طويلة تنتفخ لتكون كيساً كبيراً رقيق الجدار يسمى بالحوصلة وهي تقوم باختزان الطعام لتطريته قبل وصوله إلى الأمعاء . وخلف الحوصلة بقليل يتصل المريء بالمعدة وهي تتكون من جزئين الأمامي منهما يعرف بالمعدة الأصلية وهي تقوم بفرز العصارة المعدية والجزء الخلفي يعرف بالقانصة وجدارها عضلي سميك وهي تقوم بطحن الطعام وبها يمتزج الغذاء بالعصارات المعدية الهاضمة . وتلي القانصة الأمعاء وهي تبدأ بالاثني عشر الذي يترك القانصة بالقرب من اتصال المعدة



### الجهاز الهضمي في الحمامة

Digestive system of Columba

- |                         |                         |                   |
|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| ١ - المريء              | ٢ - الحوصلة             | ٣ - الكبد         |
| ٤ - القناتان المراريتان | ٥ - القنوات البنكرياسية |                   |
| ٦ - اللفائقي            | ٧ - الأعور الشرجي       | ٨ - المستقيم      |
| ٩ - المعى البرازي       | ١٠ - المعى البولي       | ١١ - المعى الخلفي |
| ١٢ - البنكرياس          | ١٣ - الاثنى عشر         | ١٤ - القانصة      |
| ١٥ - المعدة الأصلية .   |                         |                   |

- |                      |                     |                   |                |
|----------------------|---------------------|-------------------|----------------|
| 1. oesophagus,       | 2. crop,            | 3. liver,         | 4. bile ducts, |
| 5. pancreatic ducts, | 6. ileum,           | 7. rectal caecum, |                |
| 8. rectum,           | 9. coprodaeum,      | 10. urodaeum,     |                |
| 11. proctodaeum      | 12. pancreas,,      | 13. duodenum,     |                |
| 14. gizzard,         | 15. proventriculus. |                   |                |

الأصلية بها . ويكون الاثنى عشر شكل حرف U ويحصر بين طرفيه البنكرياس . ويؤدي الاثنى عشر إلى اللفائقي وهو على هيئة عدة لفات ويؤدي اللفائقي بالتالي إلى المستقيم . وعند اتصال اللفائقي والمستقيم توجد زائدتان أعوريتان قصيرتان تعرف كل منهما بالأعور الشرجي . ويؤدي المستقيم إلى المجمع . ويتركب المجمع من ثلاث حجرات وهي المعى البرازي وفيها يفتح المستقيم، والمعى البولي وتفتح فيها القنوات البولية والتناسلية، والمعى الخلفي وهي تفتح إلى الخارج . والكبد كبير الحجم ويتكون من

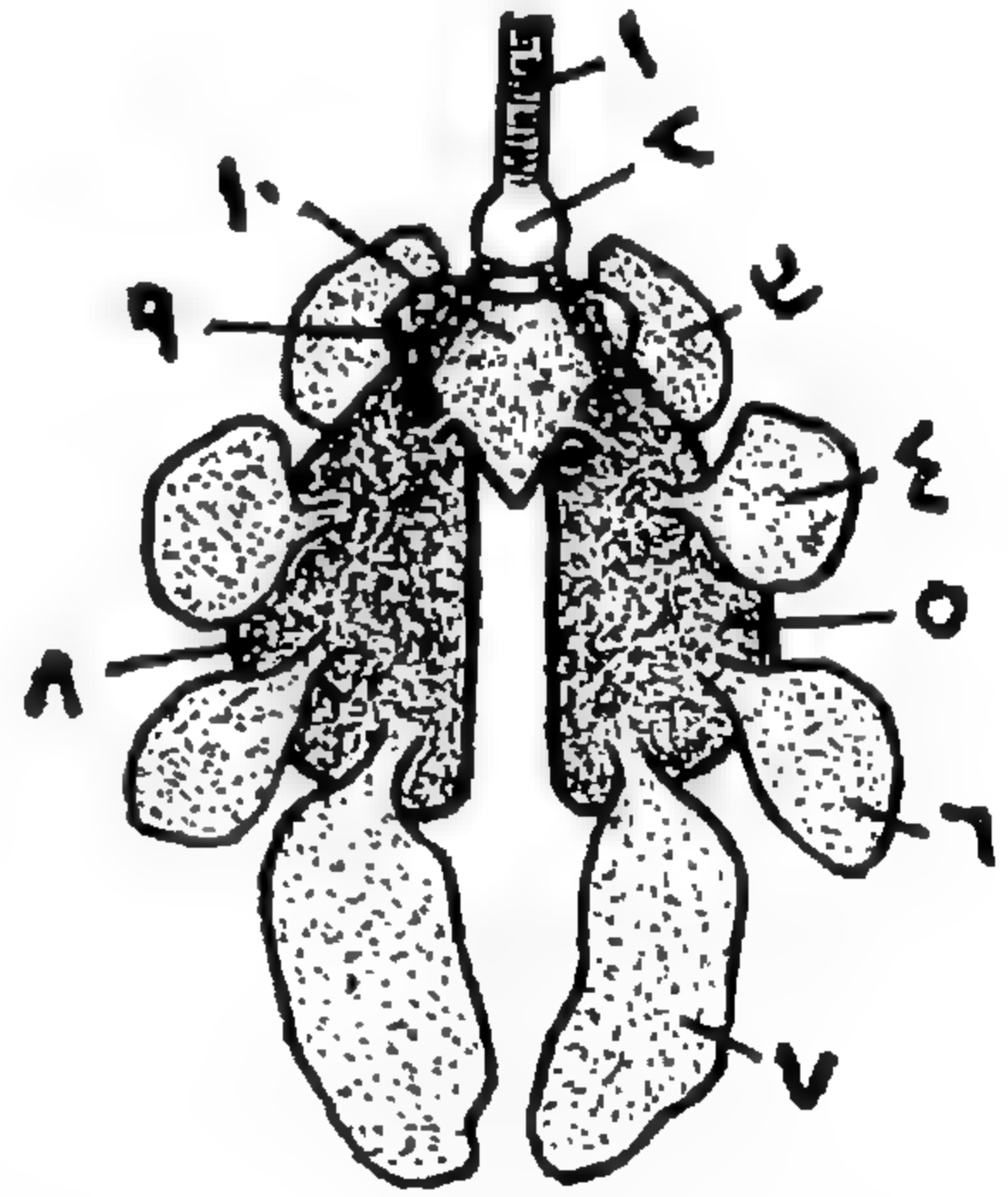
فصين يخرج من كل منهما قناة مرارية تفتح في الاثنى عشر ولا توجد حوصلة مرارية .  
والبنكرياس عضو متلبد ويصب إفرازه في الاثنى عشر بواسطة ثلاث قنوات بنكرياسية .  
والطحال عضو صغير يعضاوى الشكل يتصل بالجانب الأيمن للمعدة الأصلية .

وتقع فتحة المزمار خلف اللسان مباشرة وهي تؤدي إلى الحنجرة التي لا تؤدي  
وظيفتها كعضو للصوت كما هو الحال في الفقاريات . وتتصل الحنجرة بالقصبة  
الهوائية وهي طويلة وتدعمها حلقات عظمية كاملة . وتنقسم القصبة الهوائية عند  
طرفها الخلفي إلى شعبتين ، رئويتين يتصل كل منهما بإحدى الرئتين وتتفرع  
داخلها لتعطى أنابيب وهذه تتفرع بدورها وهكذا مكونة المظهر الإسفنجي للرئتين .  
ويوجد عند اتصال القصبة الهوائية بالشعبتين الرئويتين عضو الصوت ويعرف  
بالحنجرة السفلى وهو يوجد فقط في الطيور . وتتصل الشعبتان أيضاً أثناء مرورهما

### الجهاز التنفسي والأكياس الهوائية في الحمامة

#### Respiratory system and air sacs in Columba

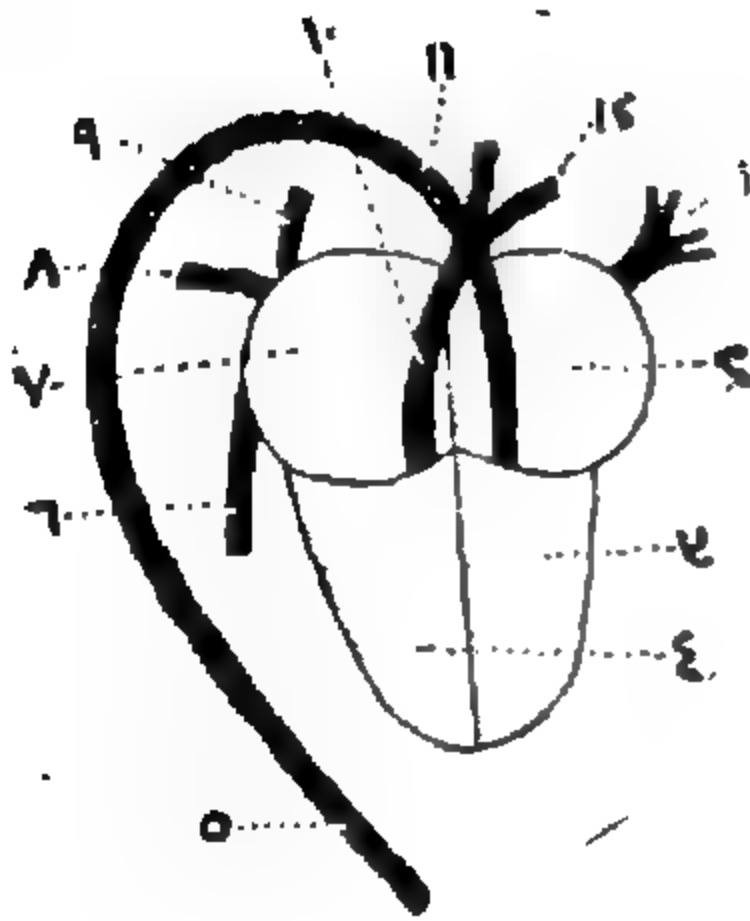
- ١ - القصبة الهوائية ٢ - الحنجرة السفلى ٣ - الكيس  
الهوائي العنقي ٤ - الكيس الهوائي الصدري الأمامي  
٥ - الرئة اليسرى ٦ - الكيس الهوائي الصدري الخلفي  
٧ - الكيس الهوائي البطني ٨ - الرئة اليمنى ٩ - الشعبة  
الرئوية ١٠ - كيس هوائي بين ترقوى .



1. trachea, 2. syrinx, 3. cervical air sac, 4. anterior thoracic air sac,  
5. left lung, 6. posterior thoracic air sac 7. abdominal air sac,  
8. right lung, 9. bronchus, 10. interclavicular air sac.

في الرئتين بجهاز يتركب من تسعة أكياس هوائية كبيرة وهي الكيسان الهوائيان العنقيان  
ويوجدان عند قاعدة العنق والكيسان الهوائيان الصدريان الأماميان والخلفيان وهما  
يلامسان الجدار الجانبي للجسم والكيسان الهوائيان البطنيان ويوجدان بين طيات الأمعاء  
والكيس الهوائي البيني ترقوى ويقع بين الرئتين . وتتصل الأكياس الهوائية بالتجاويف الموجودة  
داخل العظام وهي تقلل من وزن الطائر وتمده بكمية كبيرة من الأكسجين أثناء الطيران .  
والقلب كبير الحجم نسبياً ويتكون من أربع حجرات وهي الأذنين والبطينان

ولا يوجد مجمع وريدى أو مخروط شريانى فى الطيور. ويصب فى الأذنان الأيمن ثلاثة أوردة جوفاء هى الوريدان الأجوفان الأماميان الأيمن والأيسر والوريد الأجوف الخلقى، والوريدان الأجوفان الأماميان يجمعان الدم من جانبي الجسم ويتكون كل منهما من اتحاد ثلاثة أوردة وهى الوريد الودجى والوريد العضدى والوريد الصدرى ويتجمع الدم الوريدى من منطقة الذيل بواسطة وريد ذيلى يتصل بالوريد العصبى المسراقى الذى يجمع الدم من المجمع والأمعاء الغليظة ويعطيان بعد اتحادهما الوريدين الكلويين البابين اللذين يمران داخل الكليتين ويتصل بهما الوريدان الحرقفيان الداخليان والوريدان الوركيان. وبعد ذلك يتحد كل وريد كلوى باقى بالوريد الفمخذى الذى يجمع الدم من منطقة الفخذ مكوناً الوريد الحرقفى ويتحد الوريدان الحرقفيان بدورهما ويكونان الوريد الأجوف الخلقى الذى تصب فيه الأوردة الكبدية قبل وصوله للقلب.



### القلب والأوعية المتصلة به فى الحمامة

Heart and associated blood vessels  
in Columba

١ - الأوردة الرئوية ٢ - الأذين الأيسر ٣ - البطين الأيسر  
٤ - البطين الأيمن ٥ - الأهر الظهرى ٦ - الوريد

الأجوف الخلقى ٧ - الأذين الأيمن ٨ - الوريد الأجوف الأمامى الأيمن ٩ - الوريد الأجوف الأمامى الأيسر ١٠ - القوس الرئوى ١١ - القوس الأهر الأيمن ١٢ - الشريان الرئوى.

1. pulmonary vein, 2. left auricle, 3. left ventricle, 4. right ventricle, 5. dorsal aorta, 6. posterior vena cava, 7. right auricle, 8. right anterior vena cava, 9. left anterior vena cava, 10. pulmonary arch, 11. right aortic arch, 12. pulmonary artery.

ويعطى البطين الأيمن القوس الرئوى الذى ينقسم معطياً الشريانين الرئويين وهما يحملان الدم الغير مؤكسد إلى الرئتين لتنقيته. ويمر الدم بعد تنقيته من الرئتين خلال أربعة أوردة رئوية تصب فى الأذين الأيسر. ويعطى البطين الأيسر قوساً أبهرياً واحداً ينحنى إلى الجهة اليمنى للجسم ويعطى الشريانين اللاسميين الأيمن والأيسر وينقسم كل منهما ليعطى الشريان السباتى الذى يمتد إلى منطقة الرأس،



والشريان التحت ترقوى الذى يتفرع بدوره ويعطى الشريان العضدى الذى يصل الجناح والشريان الصدرى الذى يمتد إلى العضلات الصدرية المحركة للجناح . وبعد ذلك يستمر القوس الأبهري فى انحنائه متجهًا إلى الناحية الخلفية مكونًا ما يسمى بالأبهر الظهرى . ويعطى الأبهر الظهرى أثناء امتداده إلى الخلف فروعًا مختلفة تصل إلى القناة الهضمية والكليتين والأعضاء التناسلية والطرفين الخلفيين ويمتد إلى إلى منطقة الذيل مكونًا شريانًا ذيليًا صغيراً .

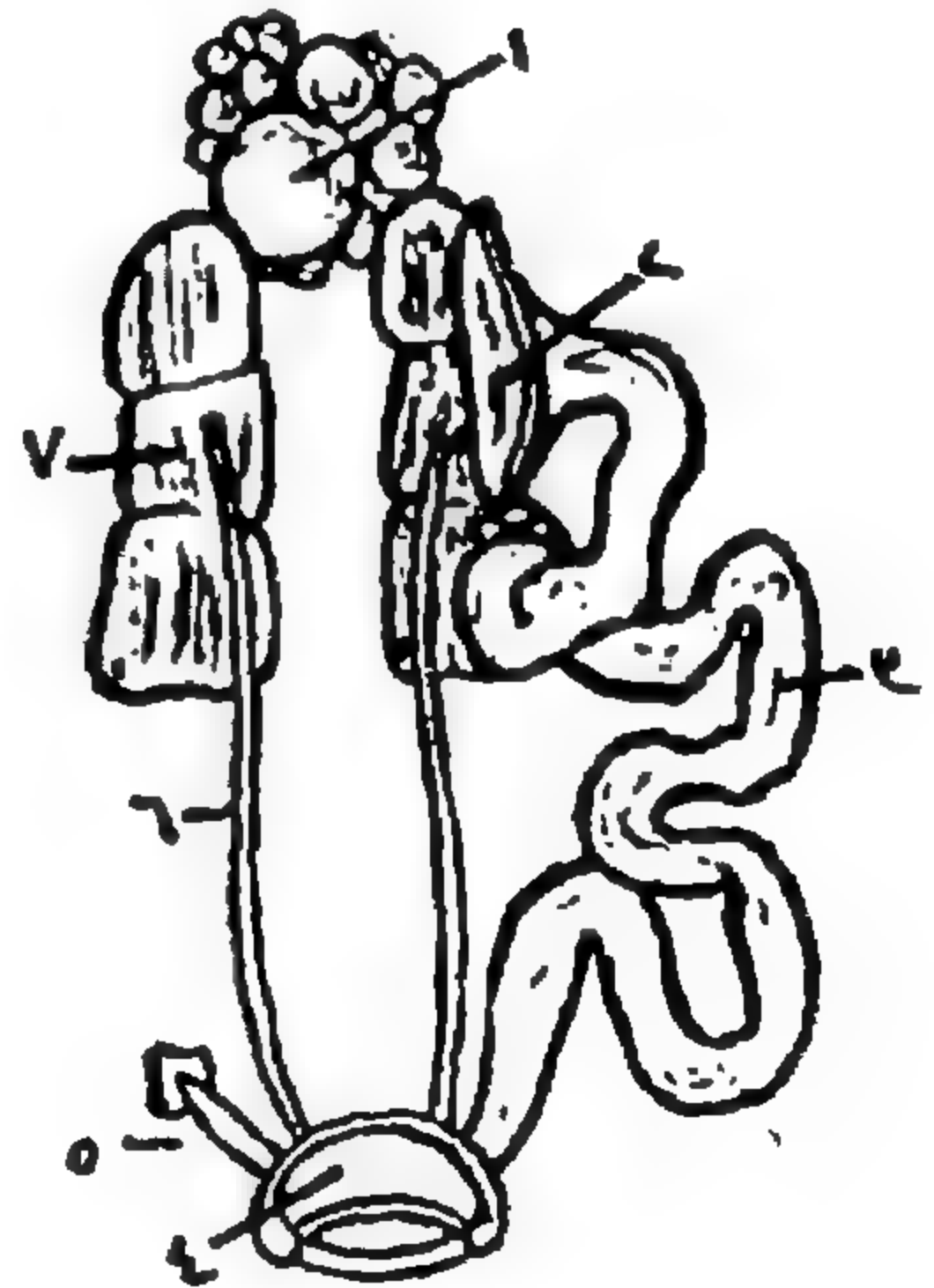
والكليتان مفلطحتان وتنقسم كل منهما إلى ثلاثة فصوص ويخرج من كل منهما حالب ضيق يمتد إلى الخلف ويفتح فى المعى البولى . ويوجد فى الأنثى مبيض واحد وهو المبيض الأيسر إذ أن المبيض الأيمن يختفى مبكراً ، والقناة البيضة اليمنى ضامرة ولا يظهر منها غير جزء صغير . والقناة البيضية اليسرى طويلة ملتوية وطرفها الأمامى متسع ويكون قمعاً كبيراً لاستقبال البويضات الناضجة . وتمتد القناة

## الجهاز البولى التناسلى لأنثى الحمامة

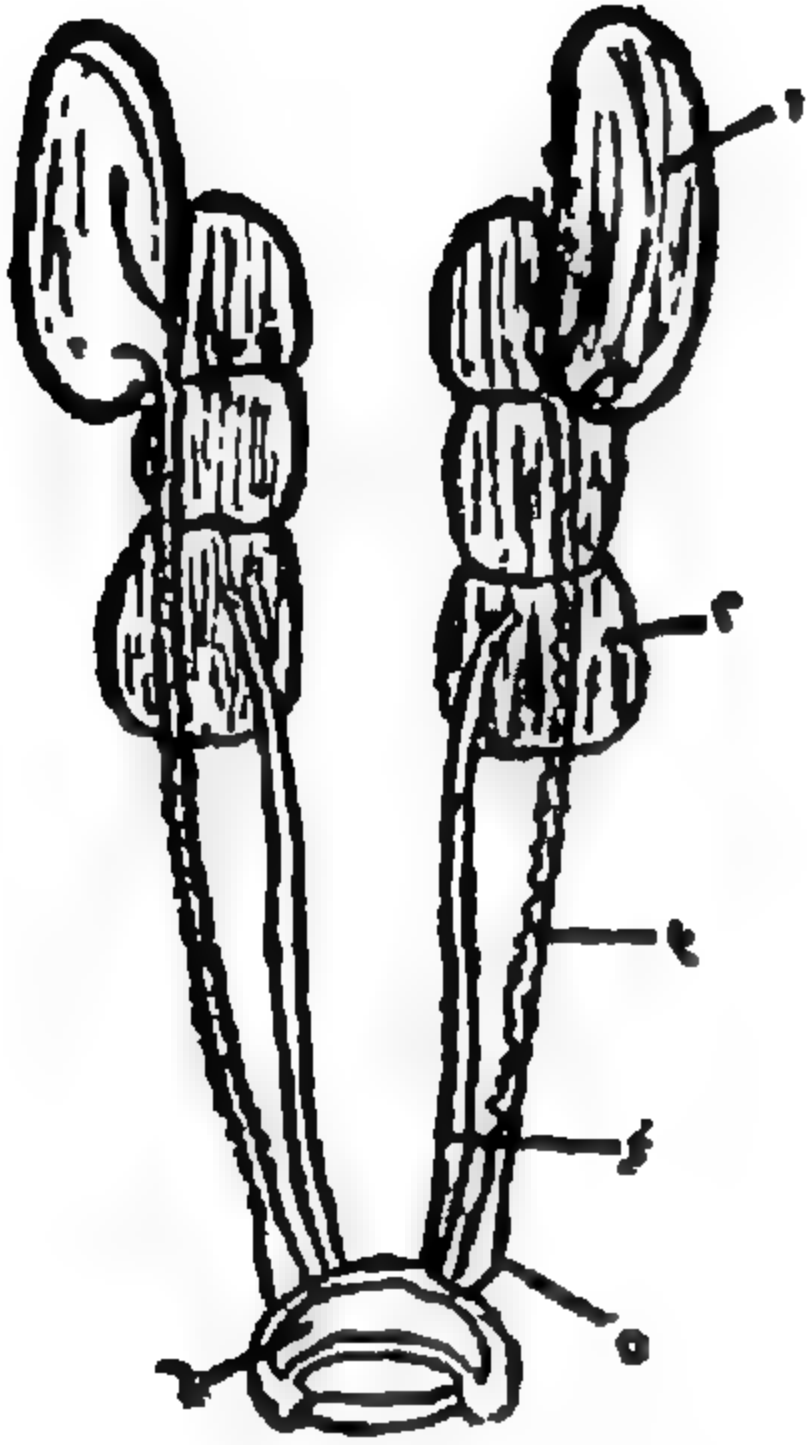
Urinogenital system of female Columba

- ١ - المبيض الأيسر ٢ - القمع ٣ - قناة المبيض الأيسر  
٤ - المجمع ٥ - قناة المبيض الأيمن ٦ - الحالب الأيمن  
٧ - الكلية اليمنى .

1. left ovary, 2. funnel, 3. left oviduct,  
4. cloaca, 5. rudimentary right oviduct,  
6. right ureter, 7. right kidney.



المبيضية اليسرى إلى الخلف وتفتح فى المعى البولى . وفى الذكر توجد خصيتان شكلهما بيضاوى وتتصل كل خصية بالسطح البطنى للجزء الأمامى من الكلية المقابلة لها بواسطة غشاء بريتونى رقيق . ويخرج من الحافة الداخلية لكل خصية وعاء ناقل وهو عبارة عن أنبوبة ملتوية تمتد إلى الخلف موازية للحالب وتفتح فى المعى . البولى والنهاية الخلفية للوعاء الناقل منتفخة قليلا وتكون ما يعرف بالحويصلة المنوية ولا توجد فى الحمامة أعضاء خاصة بالتلقيح .



## الجهاز البولي التناسلي لذكر الحمامة

Urinogenital system of male Columba

١ - الخصية اليسرى ٢ - الكلية اليسرى ٣ - الوعاء الناقل  
الأيسر ٤ - الحالب الأيسر ٥ - الحويصلة المنوية  
٦ - المجمع .

1. left testis, 2. left kidney, 3. left vas deferens,  
4. left urete, 5. vesicula seminalis, 6. cloaca.

ويتم إخصاب البيضة داخلياً وأثناء مرورها في القناة البيضية تحيط بها إفرازات مختلفة وأول هذه الإفرازات هو زلال البيض (البياض) وبعد ذلك تحاط البيضة بغشاء قشري مزدوج وأخيراً تغلفها الغدة القشرية . وتضع الأنثى بيضتين يحتضنهما كل من الذكر والأنثى حتى يفقسا وتخرج منهما الأفراد الصغيرة بعد حوالي أربعة عشر يوماً .

## ٧ - رتبة الثدييات Class Mammalia

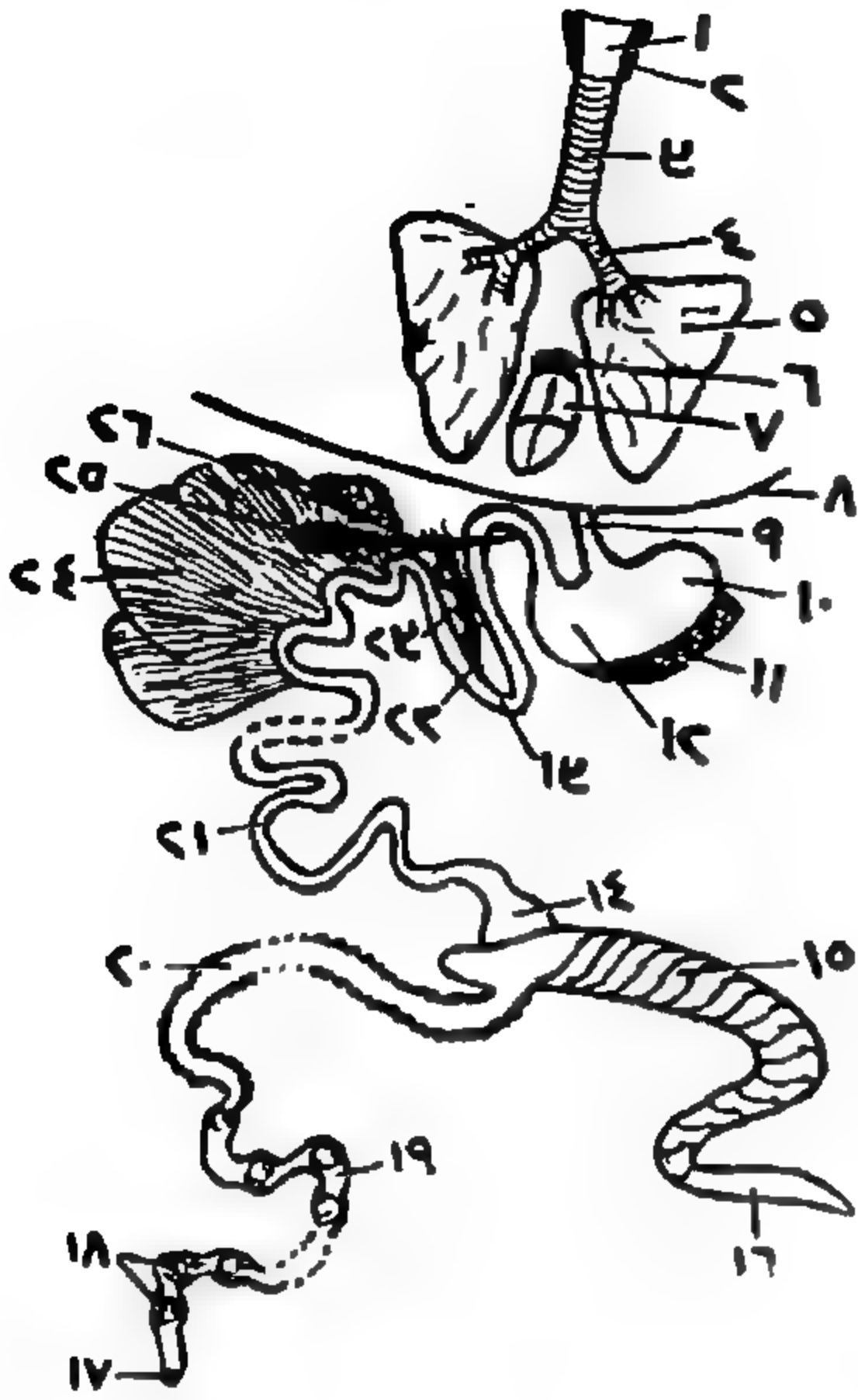
تضم هذه الرتبة أرقى الحيوانات الفقرية وهي تتميز بوجود الأثداء في إناثها .  
وتحتوى الأثداء على الغدد اللبنية التي تفرز اللبن لإطعام صغارها . وأفراد هذه الرتبة  
تتميز بأن أجسامها مغطاة بالشعر وهو غير موجود في حيوانات الرتب السابقة لتحت  
قبيلة الفقاريات . ومن أمثلة هذه الرتبة الأرنب *Lepus* .

ويبدأ الجهاز الهضمي في الأرنب بالتجويف الفمى الذى تفتح فيه قنوات  
الغدد اللعابية وعددها أربعة أزواج . وخلف التجويف الفمى يوجد بلعوم قصير  
يؤدى إلى أنبوبة ضيقة تعرف بالمرىء وهو يمتد ظهريا خلال منطقة العنق والصدر  
فوق القصبة الهوائية ثم يدخل التجويف البطنى بعد اختراق الحجاب الحاجز ويفتح  
في الجزء الفؤادى للمعدة ، وهو أكثر اتساعاً من جزئها البوابى الذى يفتح في الأمعاء  
الدقيقة ويفصلهما البواب . والأمعاء الدقيقة شديدة الالتواء وتتميز إلى الاثنى عشر  
وهو على شكل ثنية طويلة ، واللغائى الذى يوجد عند جزئه الطرفى منطقة متسعة  
تعرف بالكيس الكروى . وتؤدى الأمعاء الدقيقة إلى الأمعاء الغليظة وهي عبارة عن  
أنبوبة متسعة تتكون من القولون وهو ذو جدر مسننة ، والمستقيم وهو أقل اتساعاً ويفتح  
إلى الخارج عن طريق الإست . ويوجد عند اتصال الأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة  
أنبوبة متسعة تعرف بالأعور وهي تتميز بجدر حلزونية . وفي نهاية الأعور توجد  
زائدة أصبعية الشكل نهايتها مقفلة وتعرف بالزائدة الدودية . والكبد كبير الحجم  
ويتكون من خمسة فصوص ويوجد على سطحه الخلفى انخفاض يحتوى على حوصلة  
مرارية رقيقة الجدار ، وتفتح القناة الصفراوية في الاثنى عشر بالقرب من البواب .  
والبنكرياس يقع في المساريق التى تمتد داخل الاثنى عشر وتخرج منه قناة بنكرياسية  
تفتح في الطرف البعيد للاثنى عشر .

ويحيط بفتحة الزمار غطاء متحرك من الغشاء المخاطى ، وظيفته إغلاق فتحة  
الزمار أثناء مرور الماء والطعام خلال الفم ، ويعرف هذا الغطاء بلسان الزمار ،  
وتؤدى فتحة الزمار إلى الحنجرة وهي تمثل عضو الصوت وتدعم جدار الحنجرة عدة  
عضاريف وتمتد الأحبال الصوتية عبر تجويفها . وتؤدى الحنجرة إلى القصبة الهوائية ويدعم

## الجهاز الهضمي والتنفسي في الأرنب

Digestive and respiratory system  
in Lepus



- ١ - الحنجرة ٢ - الغدة الدرقية ٣ - القصبة الهوائية  
٤ - الشعبتين الرئويتين ٥ - الرئة اليسرى  
٦ - الغدة التيموسية ٧ - القلب ٨ - الحجاب الحاجز  
٩ - المريء ١٠ - الجزء القوي للمعدة ١١ - الطحال  
١٢ - الجزء البوابي للمعدة ١٣ - الاثني عشر  
١٤ - الكيس الكروي ١٥ - الأعور ١٦ - الزائدة  
الدودية ١٧ - الإست ١٨ - أقراص برازية  
١٩ - المستقيم ٢٠ - القولون ٢١ - اللفائف  
٢٢ - قناة بنكرياسية ٢٣ - البنكرياس ٢٤ - الكبد  
٢٥ - الحوصلة المرارية ٢٦ - القناة المرارية .

- |                        |                   |                              |                   |                |
|------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|----------------|
| 1. larynx,             | 2. thyroid gland, | 3. trachea,                  | 4. bronchus,      | 5. left lung,  |
| 6. thymus gland,       | 7. heart,         | 8. diaphragm,                | 9. oesophagus,    | 10. cardiac    |
| part of stomach,       | 11. spleen,       | 12. pyloric part of stomach, | 13. duodenum,     |                |
| 14. sacculus rotundus, | 15. caecum,       | 16. vermiform appendix,      | 17. anus,         |                |
| 18. faecal pallets,    | 19. rectum,       | 20. colon,                   | 21. ileum,        | 22. pancreatic |
| duct,                  | 23. pancreas,     | 24. liver,                   | 25. gall bladder, | 26. bile duct. |

جدارها حلقات غضروفية غير كاملة وتنقسم القصبة الهوائية داخل التجويف الصدري إلى الشعبتين الرئويتين وتصل كل واحدة منهما إلى إحدى الرئتين .

ويوجد القلب في التجويف الصدري بين الرئتين ويحيط به غشاء رقيق يعرف بالتامور ويغطي الجزء الأمامي منه الغدة التيموسية وهي غدة لها علاقة بالنمو وهي صغيرة في الأفراد الكاملة النمو .

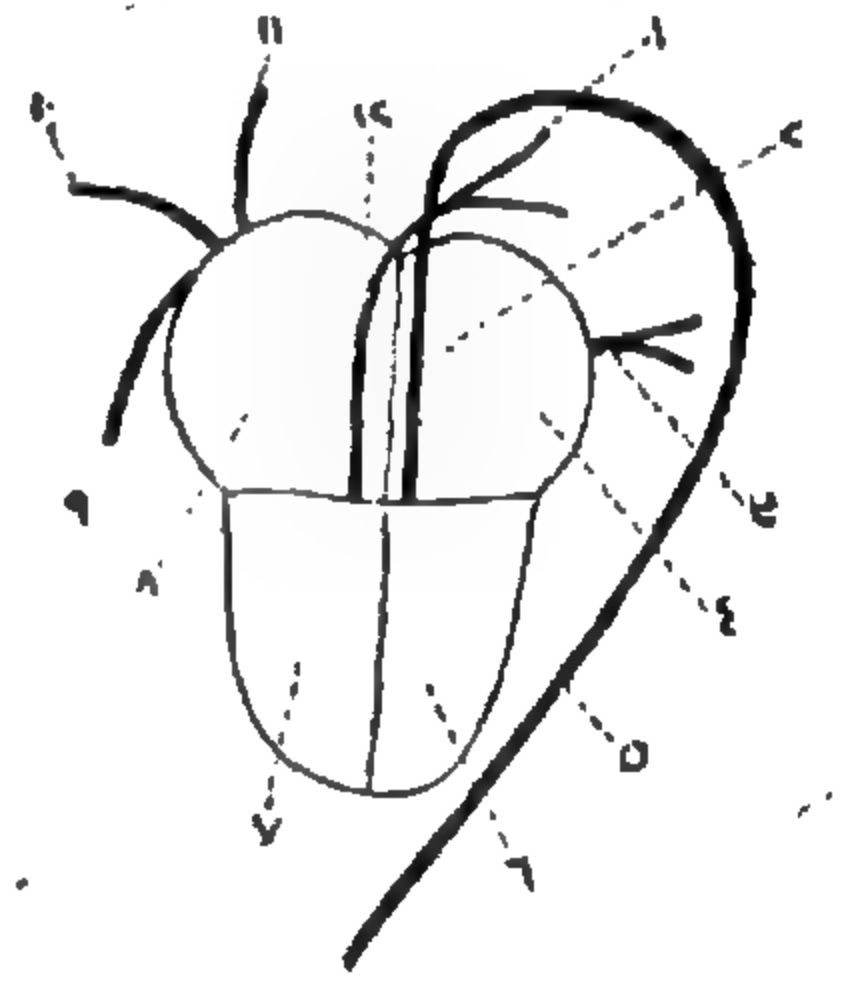
ويتركب القلب من أربع حجرات هما الأذنان والبطينان . ويصب في الأذين الأيمن ثلاثة أوردة جوفاء وهي الوريد الأجوف الأمامي الأيمن والوريد الأجوف الأمامي الأيسر والوريد الأجوف الخلفي . ويتكون كل وريد أجوف أمامي من اتحاد الوريد الودجى الداخلى، ويجمع الدم الوريدي من المخ والوريد الودجى الخارجى ويجمع الدم الوريدي من الوجه والأذن والوريد تحت ترقوى ويجمع الدم من الكتف والطرف الأمامي والوريد فوق المعدي الأمامي والأوردة بين الضلعية وهي تجمع



الدم من المسافات الموجودة بين الضلوع كما يصل إلى الوريد الأجوف الأمامي الأيمن فقط وريد آخر يسمى بالوريد الفردى . ويتكون الوريد الأجوف الخلفى من اتحاد عدة أوردة وهى الوريدان الحرقفيان الداخليان ويجمعان الدم الوريدي من مؤخر الفخذين ، والوريدان الحرقفيان الخارجيان ويجمعان الدم من الطرفين الخلفيين والوريدان الحرقفيان القطنيان ويجمعان الدم من منطقة الحوض ، والوريدان المنسليان ويجمعان الدم من الأعضاء التناسلية ، والوريدان الكلويان ويحملان الدم من الكليتين ، وبعد ذلك يتجه الوريد الأجوف الخلفى إلى الأمام وقبل وصوله إلى الأذين الأيمن يصب فيه عدد من الأوردة الكبدية وهى تحمل الدم الخارج من الكبد . ويلاحظ فى الأرنب وجود أوردة كبدية بابية أى أن الدم يمر من جميع أجزاء القناة الهضمية إلى الكبد عن طريق الوريد الكبدى البابى ولكن لا يوجد فى الأرنب دورة كلوية بابية .

## القلب والأوعية المتصلة به فى الأرنب

Heart and associated blood vessels in Lepus

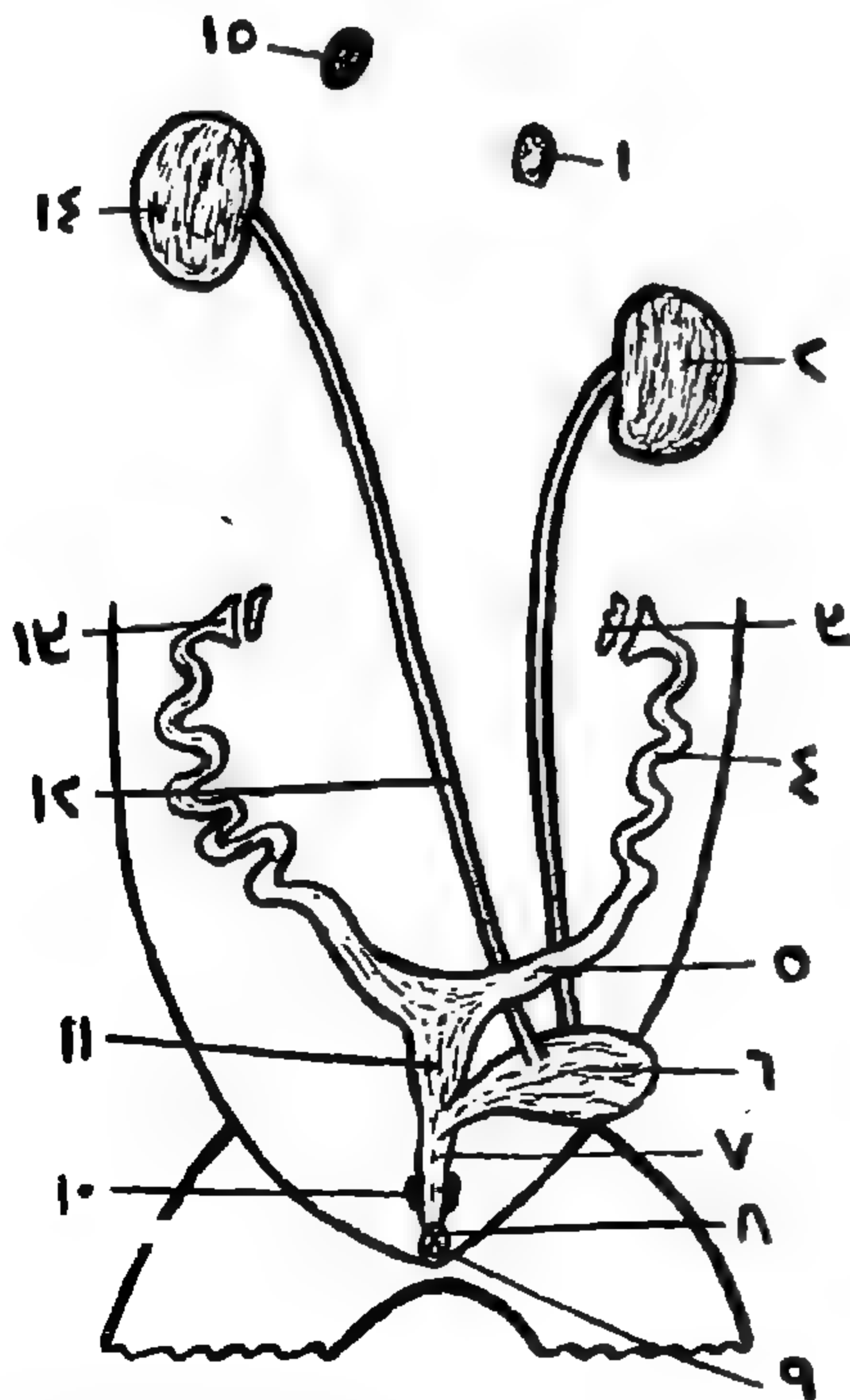


- ١ - الشريان الرئوى ٢ - القوس الأبهرايسر ٣ - الوريد الرئوى ٤ - الأذين الأيسر ٥ - الأبهر الظهرى ٦ - البطين الأيسر ٧ - البطين الأيمن ٨ - الأذين الأيمن ٩ - الوريد الأجوف الخلفى ١٠ - الوريد الأجوف الأيمن ١١ - الوريد الأجوف الأيسر ١٢ - القوس الرئوى .

1. pulmonary artery, 2. left aortic arch, 3. pulmonary vein, 4. left auricle, 5. dorsal aorta, 6. left ventricle, 7. right ventricle, 8. right auricle, 9. posterior vena cava, 10. right anterior vena cava, 11. left anterior vena cava, 12. pulmonary arch.

وبواسطة انقباض عضلات البطين الأيمن يمر الدم خلال الشريان الرئوى ويلاحظ أن مدخل الشريان الرئوى مزود بثلاثة صمامات نصف قمرية تسمح بمرور الدم من البطين الأيمن إلى الشريان الرئوى ولا يسمح بمروره فى الاتجاه العكسى . وينقسم الشريان الرئوى بعد خروجه من البطين الأيمن إلى الشريانين الرئويين وهما يحملان الدم الوريدي إلى الرئتين ، ويحل الدم الشرياني من الرئتين

وريدان رثويان يصبان في الأذين الأيسر وبعد ذلك يمر الدم من الأذين الأيسر إلى البطين الأيسر خلال فتحة قمعية الشكل مزودة بصمام ثنائي وأثناء انقباض البطين يقفل الصمام بواسطة الأحبال الوترية والعضلات لمنع مرور الدم ثانية للأذين . ويخرج من البطين الأيسر القوس الأبهرى الأيسر وهو ينحني إلى الناحية اليسرى للجسم ويعطى عند انحنائه الشريان اللاسمى والشريان تحت ترقوى الأيسر . وينقسم الشريان اللاسمى ويعطى بدوره ثلاثة فروع وهى الشريان تحت ترقوى الأيمن والشريان السباتى المشترك الأيمن والشريان السباتى المشترك الأيسر . ويتفرع كل شريان تحت ترقوى إلى ثلاثة فروع وهى الشريان الفقارى الذى يعطى بدوره عدة فروع للجمجمة والحبل الشوكى والشريان العضدى الذى يصل إلى الطرف الأمامى والشريان فوق المعدى الأمامى الذى يمتد إلى أحد جانبي الصدر وبعد ذلك يتجه القوس الأبهرى الأيسر إلى الخلف مكوناً الأبهر الظهرى ويعطى عدة شرايين للقناة الهضمية والكليتين وأعضاء التناسل والطرفين الخلفيين والذيل .



## الجهاز البولى التناسلى لأنثى الأرنب

Urinogenital system  
of female Lepus

- ١ - الكظر الأيسر ٢ - الكلية اليسرى  
٣ - المبيض الأيسر ٤ - قناة فالوب اليسرى  
٥ - الرحم الأيسر ٦ - المثانة البولية  
٧ - الدهليز ٨ - البظر ٩ - الفرج  
١٠ - الغدة العجانية ١١ - المهبل  
١٢ - الخالب الأيمن ١٣ - القمع  
١٤ - الكلية اليمنى ١٥ - الكظر الأيمن .

1. left suprarenal gland, 2. left kidney,  
3. left ovary, 4. left Fallopian tube,  
5. left uterus, 6. urinary bladder,  
7. vestibule, 8. clitoris, 9. vulva,

10. perineal gland, 11. vagina, 12. right ureter, 13. funnel, 14. right kidney,  
15. right suprarenal gland.

والكليتين في الأرنب شكلهما بيضاوي وكل منهما تحتوي على نقرة غائرة على سطحها الداخلي وتقع الكلية اليمنى أمام الكلية اليسرى بقليل . ويخرج الحالب من السطح الداخلي للكلية ويمتد الحالبان إلى الخلف ويفتحان في المثانة البولية . وفي الأنثى يوجد مبيضان يقعان خلف الكليتين . ويقع مقابل كل مبيض قناة مبيضية تبدأ بفتحة متسعة تعرف بالقمع وتستعمل في استقبال البيض الناضج وتؤدي القناة المبيضية إلى أنبوبة ضيقة قليلة التعرج تعرف بقناة فالوب التي تؤدي إلى أنبوبة أكثر اتساعا تسمى بالرحم ويتحد الرحممان الأيمن والأيسر معا ويكونان حجرة متوسطة تعرف بالمهبل تمتد إلى الخلف لتتحد مع عنق المثانة وتكون القناة البولية التناسلية التي تعرف بالدھليز والذي يفتح إلى الخارج أمام الإست .

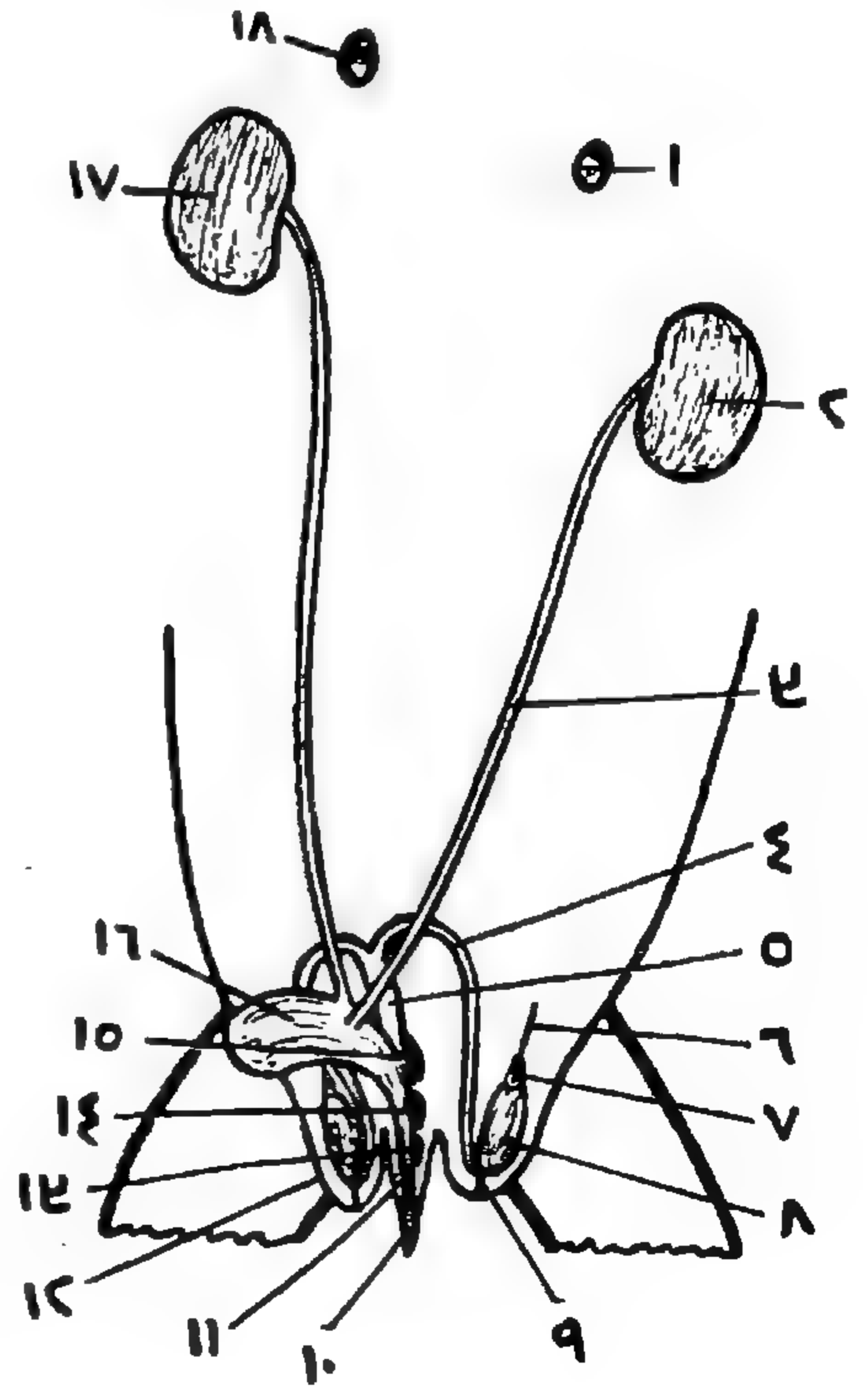
وفي الذكر توجد خصيتان شكلهما بيضاوي ويقعان داخل كيسين يقعان خارج تجويف الجسم ويعرف كل منهما بكيس الصفن . ويلصق كل خصية

## الجهاز البولي التناسلي لذكر الأرنب

Urinogenital system  
of male Lepus

- |                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| ١ - الكظر الأيسر    | ٢ - الكلية اليسرى        |
| ٣ - الحالب الأيسر   | ٤ - الوعاء الناقل الأيسر |
| ٥ - الرحم الذكري    | ٦ - الحبل المنوي         |
| ٧ - رأس البربخ      | ٨ - الخصية اليسرى        |
| ٩ - دقة الخصية      | ١٠ - القضيب              |
| ١١ - مجرى البول     | ١٢ - كيس الصفن           |
| ١٣ - الغدة العجانية | ١٤ - غدة كوبر            |
| ١٥ - غدة البروستات  | ١٦ - المثانة البولية     |
| ١٧ - الكلية اليمنى  | ١٨ - الكظر الأيمن        |

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. left suprarenal gland, | 2. left kidney,             |
| 3. left ureter,           | 4. left vas deferens,       |
| 5. uterus masculinus,     | 6. spermatic cord,          |
| 7. caput epididymis,      | 8. left testis,             |
| 9. gubernaculum,          | 10. penis,                  |
| 11. urethra,              | 12. scrotal sac,            |
| 13. perineal gland,       | 14. Cowper's gland,         |
| 15. prostate gland,       | 16. urinary bladder,        |
| 17. right kidney,         | 18. right suprarenal gland. |

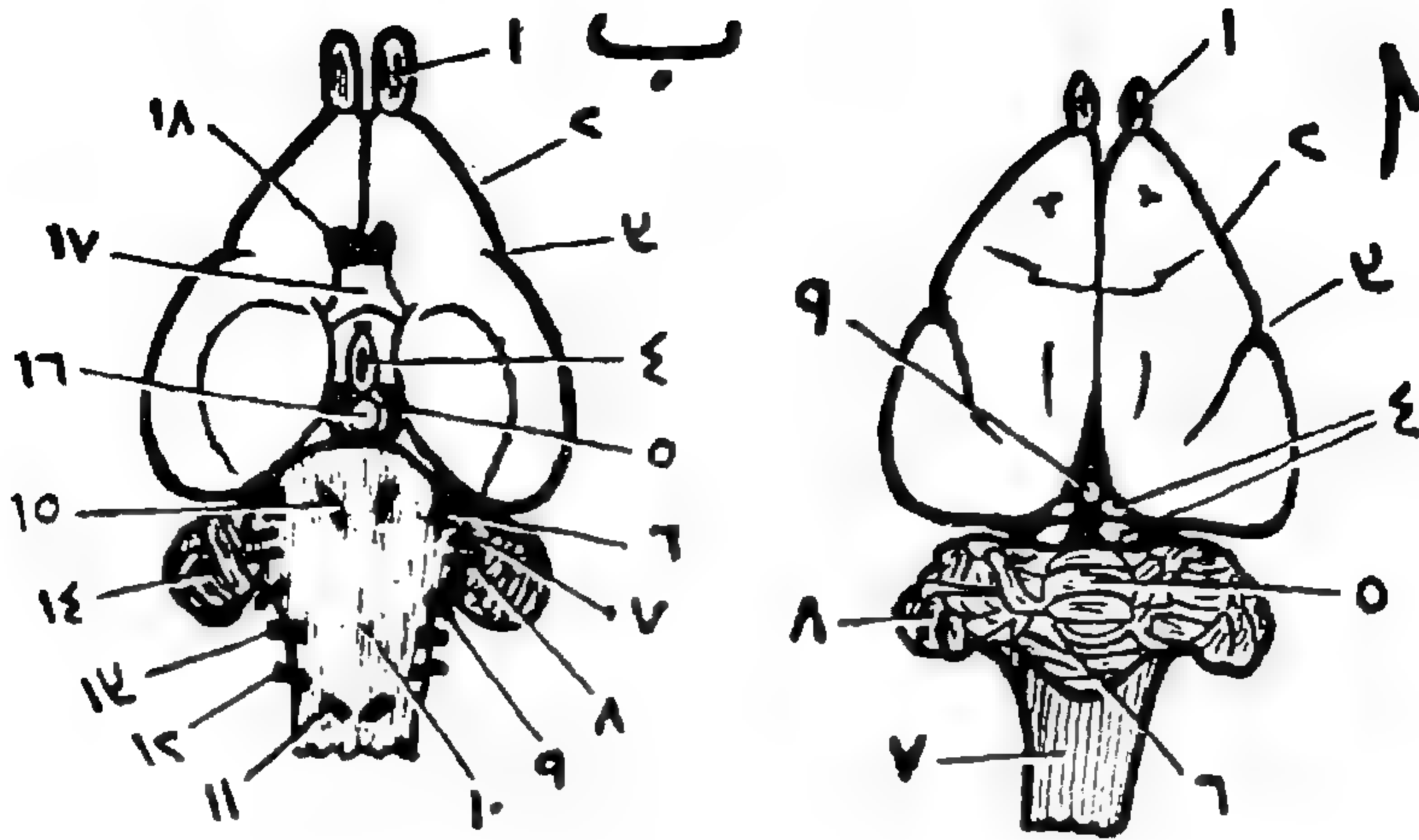


مجموعة من الأنابيب الملتوية تعرف بالبربخ وهي تؤدي إلى أنبوبة رفيعة تعرف بالوئاد الناقل . ويمتد الوعاءان الناقلان إلى الأمام ثم يمران حول الحالب ويمتدان بعد ذلك إلى الخلف حيث يتحدان معا ويكونان الرحم الذكري الذي يتحد مع عنق المثانة ويؤديان إلى القناة البولية التناسلية التي يمر جزؤها الخلفي عبر القضيب .

ويوجد المخ داخل الجمجمة ، وفيه الفص الشمى وهو كبير الحجم وصوبلحاني الشكل . وينقسم النصف كرة المخية إلى عدة فصوص بواسطة ميازيب قليلة العدد غير واضحة تماما . وينقسم كل من الفصين البصريين إلى نصفين بواسطة ميازيب عرضي وينتج عن ذلك أربعة فصوص تكون ما يعرف بالجسم الرباعي . والنصفين الكرويين كبيرى الحجم ويمتد جزؤهما الخلفى ويغطى الجزء الأمامى من الجسم الرباعي . والمخيخ كبير الحجم ويتركب من فص متوسط يعرف بالفص الدودى وفصان جانبيان مقسمان بواسطة عدة ميازيب ويحمل كل فص جانبي فص آخر صغير يعرف بالفص الندى ويمتد النخاع المستطيل خلف المخيخ وهو مثلث الشكل .

وتكون تحت قبيلة الزواحف وتحت قبيلة الطيور وتحت قبيلة الثدييات ما يعرف بالرهليات وهي تتميز بأن التلقيح فيها داخلى بعكس ما هو الحال فى اللارهلويات التى تحوى دائريات الفم والأسماك الغضروفية والأسماك العظمية والبرمائيات فى المياه المحيطة . فى حالة الرهليات يكون الجنين إما محاطاً بقشرة لوقايته أو يكون مصاناً فى رحم الأم . فى الحالة الأولى يكون النمو داخل البيضة التى وضعتها الأم كما هو الحال فى الزواحف والطيور وقلة من الثدييات ، وفى الحالة الثانية تكون عمليات النمو جميعها داخل رحم الأم كما هو الحال فى الثدييات ، بناء على ذلك تتميز الحيوانات الرهلية بوجود الأغشية الجنينية التى تحيط بالجنين من كل جانب والتى تكون مملوءة بسائل يسمى بالسائل الرهلى الذى يساعد فى صيانة الجنين وحفظه من الجفاف . تتميز كذلك الحيوانات الرهلية بوجود اثنتى عشر زوجاً من الأعصاب المخية وهى عبارة عن العشرة أزواج من الأعصاب المخية الموجودة فى اللارهلويات مضافاً إليها العصبان الشوكى الإضافى والتحت لسانى . كذلك نلاحظ فى الرهليات عدم احتوائها على خياشيم فعالة وكذلك عدم احتوائها على خط جانبي . وفى الرهليات جميعاً يتميز الجسم إلى رأس وجذع وتكون منطقة الرقبة ظاهرة ومرنة وتدعم منطقة الرقبة بعدد مختلف من الفقرات العنقية أولها يسمى الحاملة والثانية تسمى المحور .





## مخ الأرنب

### أ - منظر ظهري Dorsal view of brain of Lepus

- ١ - الفص الشمي      ٢ - النصف كرة المخية      ٣ - أخدود سلفيوس      ٤ - الفصان البصريان  
٥ - الفص الدودي      ٦ - المخيخ      ٧ - النخاع المستطيل      ٨ - الفص الندقي  
٩ - الجسم الصنوبري .

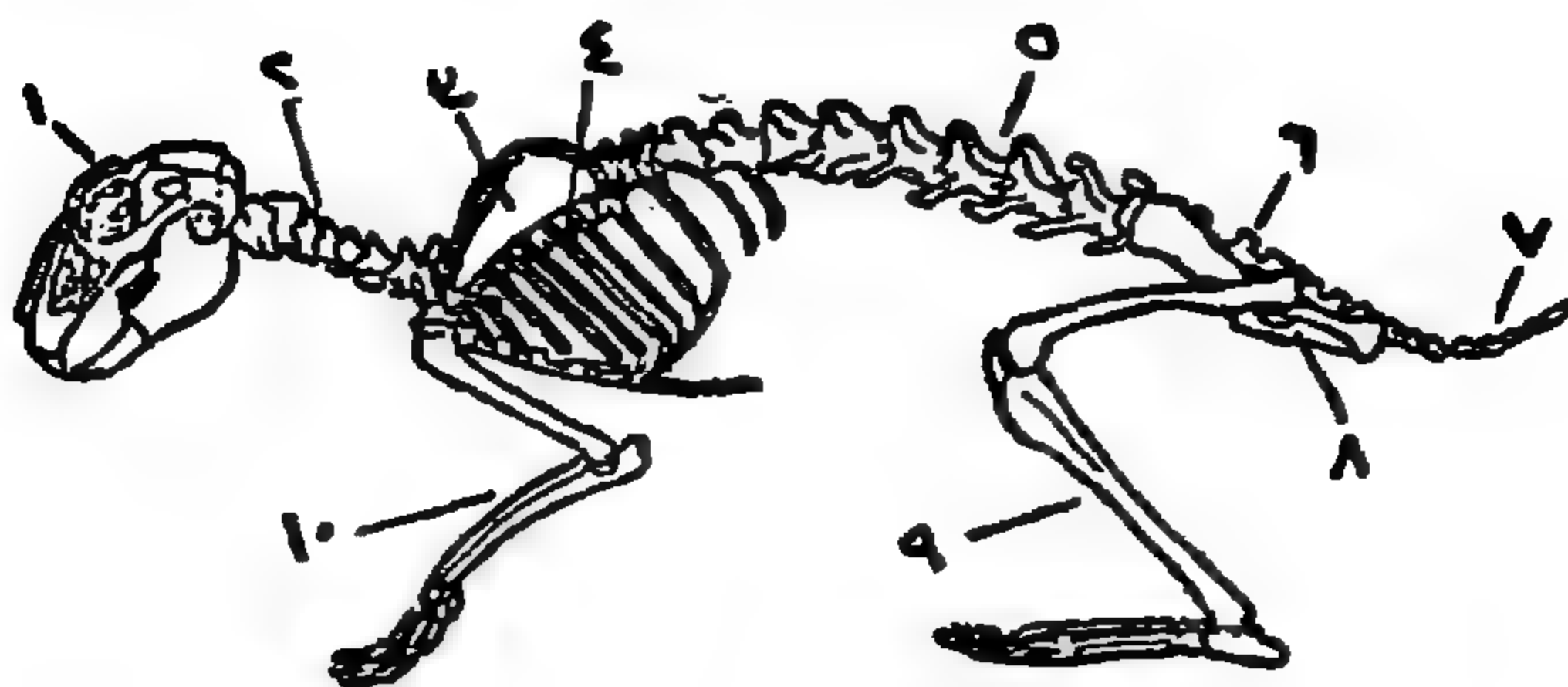
1. olfactory lobe,      2. cerebral hemisphere,      3. sylvian fissure,      4. optic lobe,  
5. vermis,      6. cerebellum,      7. medulla oblongata,      8. flocculus,      9. pineal body.

### ب - منظر بطني Ventral view of brain of Lepus

- ١ - الفص الشمي      ٢ - النصف كرة المخية      ٣ - أخدود سلفيوس      ٤ - الجسم النخاعي  
٥ - العصب محرك العين      ٦ - العصب التوأمي الثلاثي      ٧ - العصب الوجهي      ٨ - العصب  
السمعي      ٩ - العصب اللساني البلعومي      ١٠ - النخاع المستطيل      ١١ - عصب تحت لساني  
١٢ - العصب الشوكي الإضافي      ١٣ - العصب الحائر      ١٤ - الفص الندقي      ١٥ - العصب مبعد العين  
١٦ - الجسم الأبيض      ١٧ - الاتصال البصري      ١٨ - العصب البصري .

1. olfactory lobe,      2. cerebral hemisphere,      3. sylvian fissure,      4. pituitary  
body,      5. oculomotor nerve,      6. trigeminal nerve,      7. facial nerve,  
8. auditory nerve,      9. glossopharyngeal nerve,      10. medulla oblongata,  
11. hypoglossal nerve,      12. spinal accessory nerve,      13. vagus nerve,      14. flocculus,  
15. abducent nerve,      16. corpus albicans,      17. optic chiasma,      18. optic nerve.

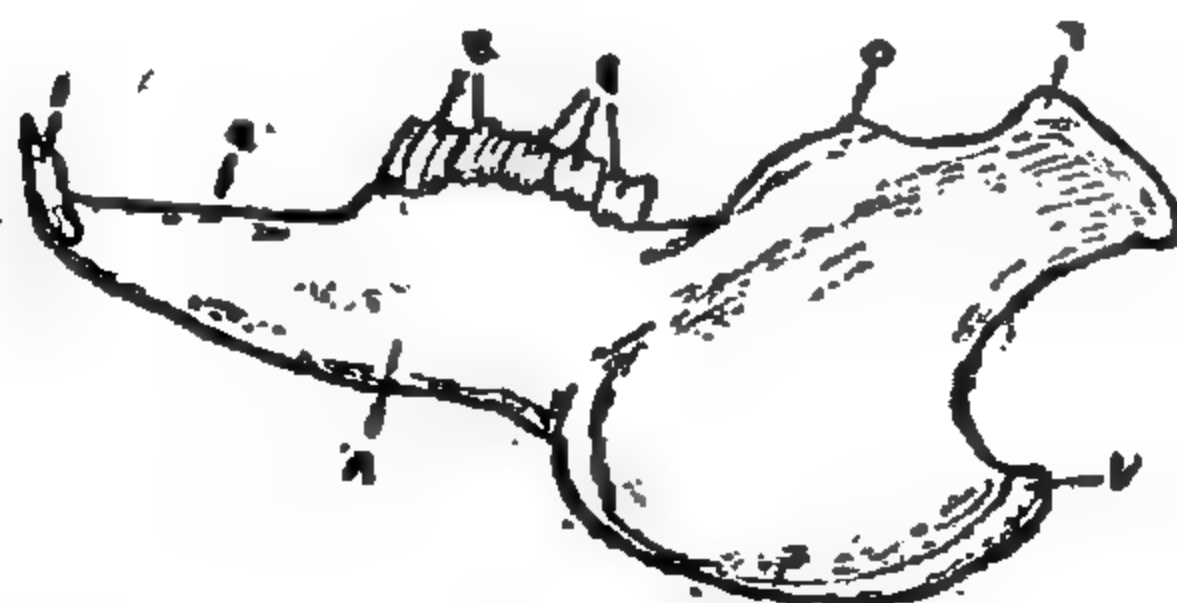
ويلاحظ أن جسم الفقرة الأولى مندغم مع جسم الفقرة الثانية ليكونان ما يسمى بالنتوء السنّي . وفي الرهليات نلاحظ أن البطنين مقسم كلي أو جزئي إلى حجرتين مع عدم وجود مخروط شرياني وفي كل الرهليات تكون الكلية أخيرة المنشأ ، بينما هي في رتبة دائريات الفم والأسماك الغضروفية والعظمية والبرمائيات متوسطة المنشأ ، وفي السهيم أولية المنشأ .



### الهيكال العظمى للأرنب Skeleton of Rabbit

- ١ - الجمجمة      ٢ - الفقرات العنقية      ٣ - الحزام الكتفى      ٤ - الفقرات الصدرية  
٥ - الفقرات القطنية      ٦ - الفقرات العجزية      ٧ - الفقرات الذيلية      ٨ - الحزام الحوضي  
٩ - هيكال الطرف الخلفي      ١٠ - هيكال الطرف الأمامي .

1. skull,      2. cervical vertebrae,      3. pectoral girdle,      4. thoracic vertebrae,  
5. lumbar vertebrae,      6. sacral vertebrae,      7. caudal vertebrae,      8. pelvic  
girdle,      9. hind-limb skeleton,      10. fore limb skeleton.

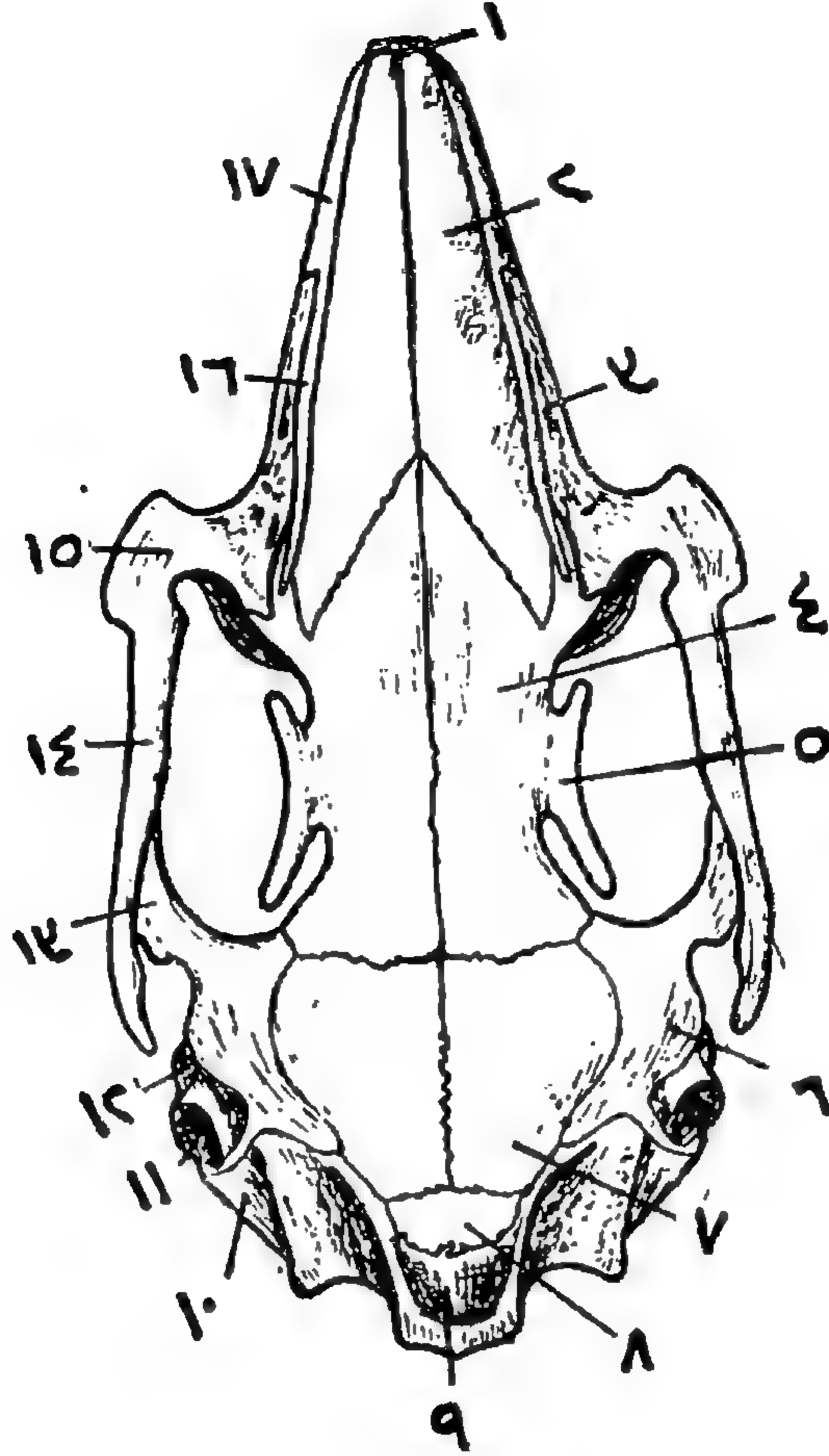


### منظر جانبي للفك السفلي الأيسر في الأرنب

Lateral view of left lower jaw of Rabbit

- ١ - قاطع      ٢ - الفرجة      ٣ - الضروس الأمامية      ٤ - الضروس الخلفية  
٥ - النتوء التاجي      ٦ - اللقمة      ٧ - النتوء الزاوي      ٨ - السني .

1. incisor,      2. diastema,      3. premolars,      4. molars,      5. coronoid process,  
6. condyle,      7. angular process,      8. dentary.



## منظر ظهري لجمجمة الأرنب

Dorsal view of skull of Rabbit

١ - القواطع ٢ - الأنثى ٣ - الفكى ٤ - الجبهى ٥ - نتوء فوق حجاجى للعظم الجبهى  
٦ - القشرى ٧ - الجدارى ٨ - البين جدارى ٩ - المؤخرى العلوى ١٠ - حول السمعى  
١١ - الصماخ الخارجى ١٢ - القلة السمعية ١٣ - النتوء الخلقى للعظم القشرى ١٤ - النتوء الخلقى  
للعظم الوجنى ١٥ - الوجنى ١٦ - النتوء الأنثى للعظم القبل فكى ١٧ - قبل الفكى .

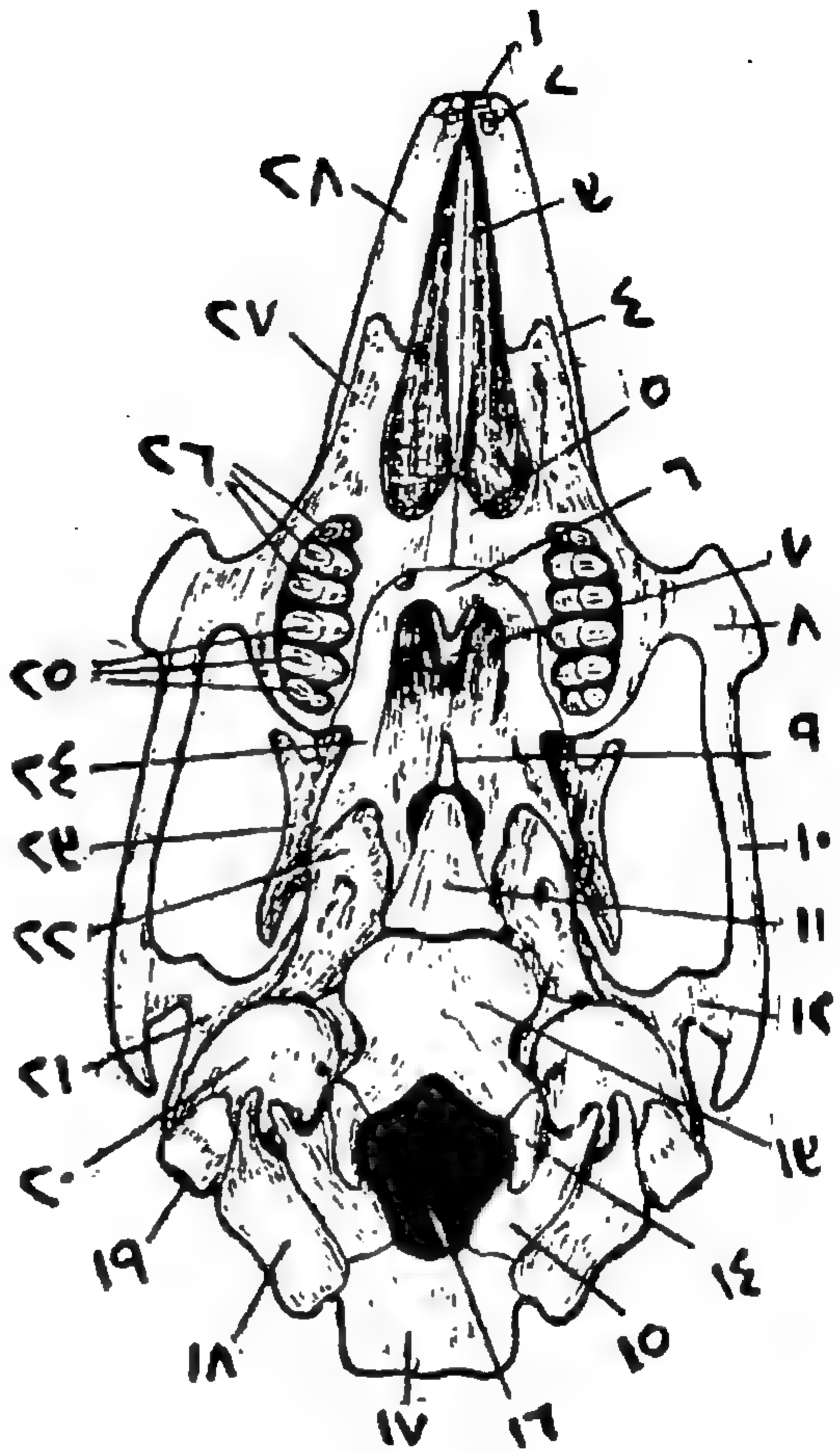
1. incisors, 2. nasal, 3. maxilla, 4. frontal, 5. supraorbital process  
of frontal, 6. squamosal, 7. parietal, 8. interparietal, 9. supraoc-  
cipital, 10. periotic, 11. external auditory meatus, 12. tympanic bulla,  
13. zygomatic process of squamosal, 14. zygomatic process of jugal, 15. jugal,  
16. nasal process of premaxilla, 17. premaxilla.



## منظر بطني لجمجمة الأرنب

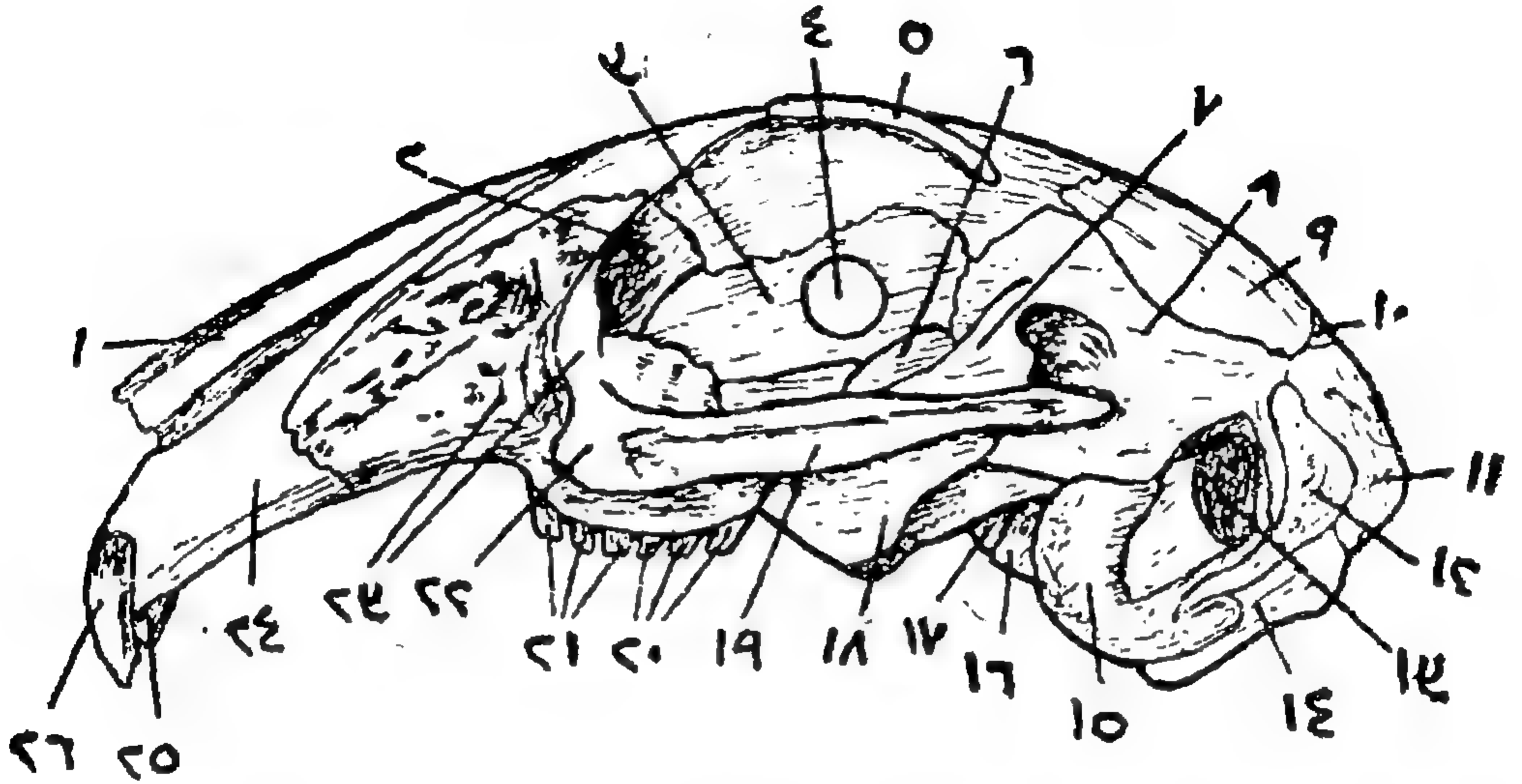
Ventral view of skull  
of Rabbit

- ١ - قاطع أمامي ٢ - قاطع خلفي
- ٣ - النتوء الحنكي للعظم القبل الفكى
- ٤ - النتوء الأنفى للعظم القبل الفكى
- ٥ - النتوء الحنكي للعظم الفكى
- ٦ - النتوء الحنكي للعظم الحنكى
- ٧ - الميعكى ٨ - الوجنى
- ٩ - قبل الوتدى ١٠ - النتوء الخدى
- للعظم الوجنى ١١ - الوتدى القاعدى
- ١٢ - النتوء الخدى للعظم القشرى
- ١٣ - المؤخرى القاعدى
- ١٤ - اللقمة المؤخرية ١٥ - المؤخرى
- الخارجى ١٦ - الثقب الكبير
- ١٧ - المؤخرى العلوى ١٨ - حول السمعى
- ١٩ - الصباخ الخارجى
- ٢٠ - القلة السمعية ٢١ - القشرى



- ٢٢ - الجناحى ٢٣ - نتوء فوق حجاجى للعظم الجبهى
- ٢٦ - الضروس الأمامية ٢٧ - الفكى
- ٢٤ - الحنكى ٢٥ - الضروس الخلفية
- ٢٨ - قبل الفكى .

- |                                 |                                      |                                     |
|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. anterior incisor,            | 2. posterior incisor,                | 3. palatal process of premaxilla,   |
| 4. nasal process of premaxilla, | 5. palatal process of maxilla,       | 6. palatal process of palatine,     |
| 7. vomer,                       | 8. jugal,                            | 9. presphenoid,                     |
| 10. zygomatic process of jugal, | 11. basisphenoid,                    | 12. zygomatic process of squamosal, |
| 13. basioccipital,              | 14. occipital condyle,               | 15. exoccipital,                    |
| 16. foramen magnum,             | 17. supraoccipital,                  | 18. periotic,                       |
| 19. external auditory meatus,   | 20. tympanic bulla,                  | 21. squamosal,                      |
| 22. pterygoid,                  | 23. supraorbital process of frontal, | 24. palatine,                       |
| 25. molars,                     | 26. premolars,                       | 27. maxilla,                        |
| 28. premaxilla.                 |                                      |                                     |

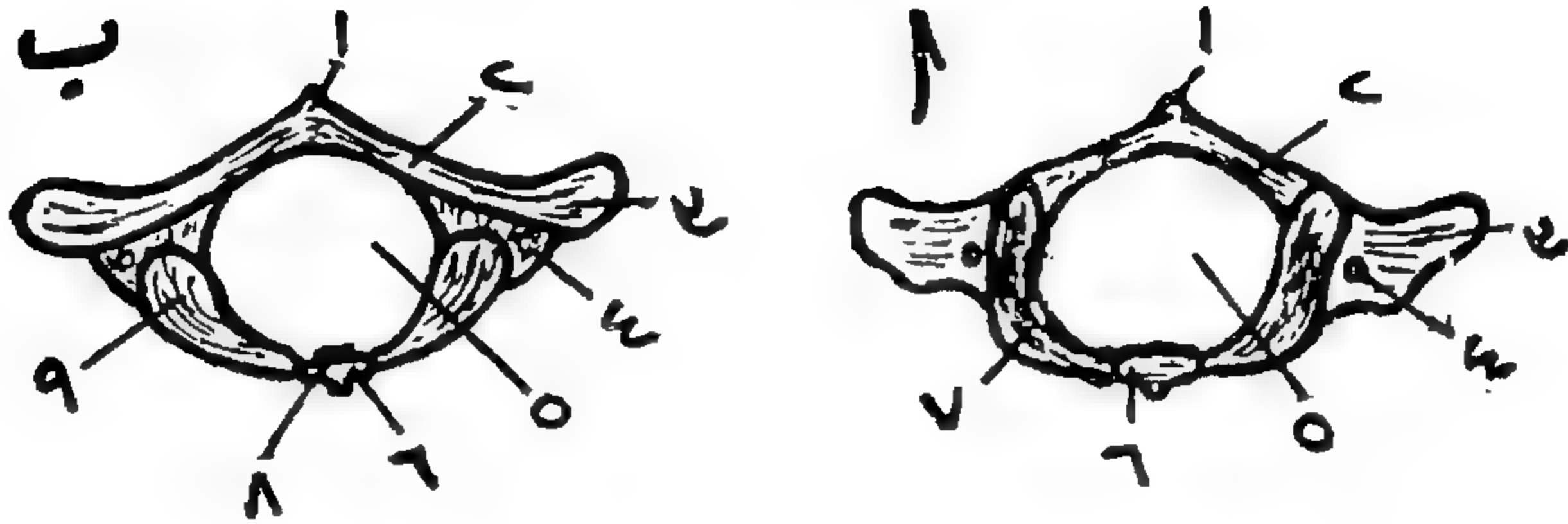


## منظر جانبي لجمجمة الأرنب

Lateral view of skull of Rabbit

- |                                 |                      |                               |                       |
|---------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| ١ - الأنف                       | ٢ - الدمعي           | ٣ - الوتدي الحجاجي            | ٤ - ثقب العصب البصري  |
| ٥ - نتوء فوق حجاجي للعظم الجبهي | ٦ - الوتدي الجناحي   | ٧ - النتوء الخدي للعظم القشري |                       |
| ٨ - القشري                      | ٩ - الجداري          | ١٠ - البين جداري              | ١١ - المؤخري العلوي   |
| ١٢ - حول السمي                  | ١٣ - الصباخ الخارجى  | ١٤ - المؤخري الخارجى          |                       |
| ١٥ - القلة السمعية              | ١٦ - المؤخري القاعدي | ١٧ - الوتدي القاعدي           | ١٨ - الجناحي          |
| ١٩ - النتوء الخدي للعظم الوجي   | ٢٠ - الضروس الخلفية  | ٢١ - الضروس الأمامية          |                       |
| ٢٢ - الوجي                      | ٢٣ - الفكى           | ٢٤ - قبل الفكى                | ٢٥ - القاطع الخلفى    |
|                                 |                      |                               | ٢٦ - القاطع الأمامى . |

- |                           |                               |                                    |                       |              |
|---------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------|
| 1. nasal,                 | 2. lacrymal,                  | 3. orbito-sphenoid,                | 4. optic foramen,     | 5. supraor-  |
| bital process of frontal, | 6. alisphenoid,               | 7. zygomatic process of squamosal, |                       |              |
| 8. squamosal,             | 9. parietal,                  | 10. interparietal,                 | 11. supraoccipital,   | 12. perio-   |
| tic,                      | 13. external auditory meatus, | 14. exoccipital,                   | 15. tympanic bulla,   |              |
| 16. basioccipital,        | 17. basisphenoid,             | 18. pterygoid,                     | 19. zygomatic process |              |
| of jugal,                 | 20. molars,                   | 21. premolars,                     | 22. jugal,            | 23. maxilla, |
| 24. premaxilla,           | 25. posterior incisor,        | 26. anterior incisor.              |                       |              |



## الفقرة الأولى ( الحاملة ) في الأرنب

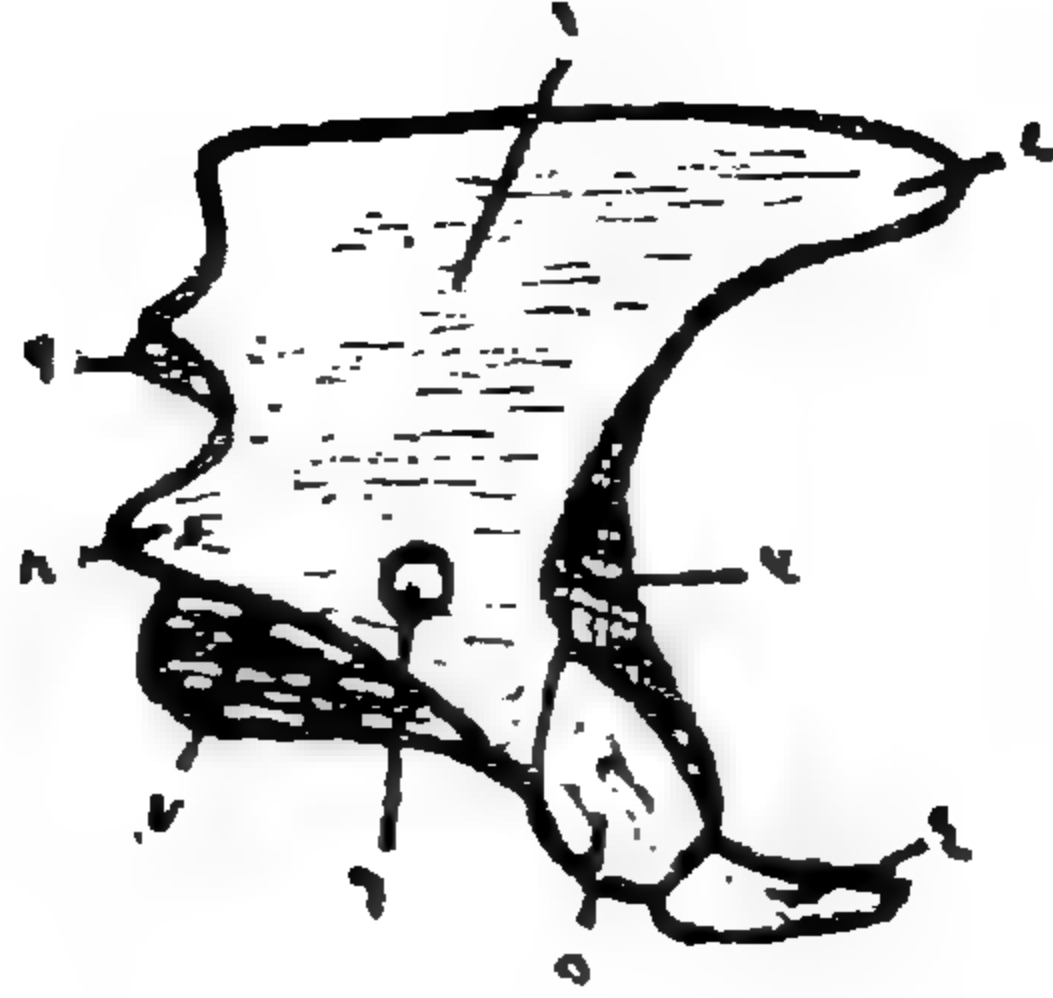
First vertebra (Atlas) of Rabbit

ب - منظر خلفي

أ - منظر أمامي

١ - الشوكة العصبية      ٢ - القوس العصبى      ٣ - النتوء المستعرض      ٤ - ثقب الشريان  
الفقارى      ٥ - القناة العصبية      ٦ - جسم القرة الضامة      ٧ - سطح التماس باللقمة  
المؤخرية      ٨' - سطح التماس بالنتوء السنى      ٩ - سطح التماس بالسطح الجانبي للفقرة الثانية .

1. neural spine,      2. neural arch,      3. transverse process,      4. vertebrarterial  
foramen,      5. neural canal,      6. reduced centrum,      7. facet for articulation  
with occipital condyle,      8. facet for articulation with odontoid process,      9. facet  
for articulation with lateral surface of second vertebra.



### منظر جانبي للفقرة الثانية (المحور) في الأرنب

Lateral view of second vertebra (Axis) of Rabbit

- ١ - التوس العصبي      ٢ - الشوكة العصبية      ٣ - القناة العصبية      ٤ - النتوء السني  
٥ - سطح المفصل بالسطح الجانبي للفقرة الأولى      ٦ - ثقب الشريان الفقاري      ٧ - جسم  
الفقرة      ٨ - ضلع عنقي      ٩ - نتوء نيري خلقي .

1. neural arch,      2. neural spine,      3. neural canal,      4. odontoid process,  
5. facet for articulation with lateral surface of Atlas,      6. vertebral arterial foramen,  
7. centrum,      8. cervical rib,      9. postzygapophysis.



### الفقرة العنقية العادية في الأرنب

Normal cervical vertebra of Rabbit

ب - منظر خلقي

١ - منظر أمامي

- ١ - الشوكة العصبية      ٢ - القوس العصبي      ٣ - نتوء نيري أمامي      ٤ - ضلع عنقي  
٥ - ثقب الشريان الفقاري      ٦ - جسم الفقرة      ٧ - القناة العصبية      ٨ - نتوء نيري خلقي

A. anterior view.

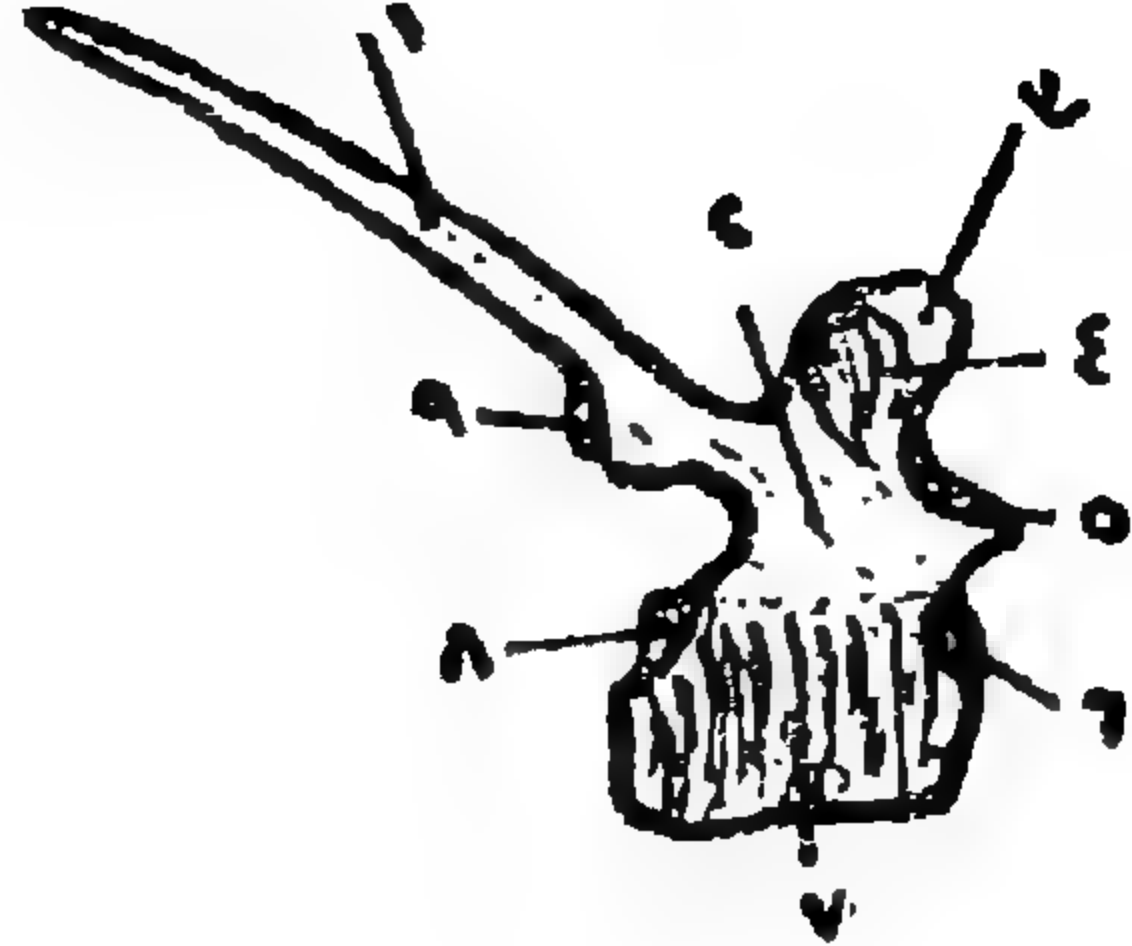
B. posterior view

1. neural spine,      2. neural arch,      3. prezygapophysis,      4. cervical rib,  
5. vertebral arterial foramen,      6. centrum,      7. neural canal,      8. postzygapophysis.



## منظر جانبي للفقرة الصدرية في الأرنب

Lateral view of thoracic vertebra  
of Rabbit

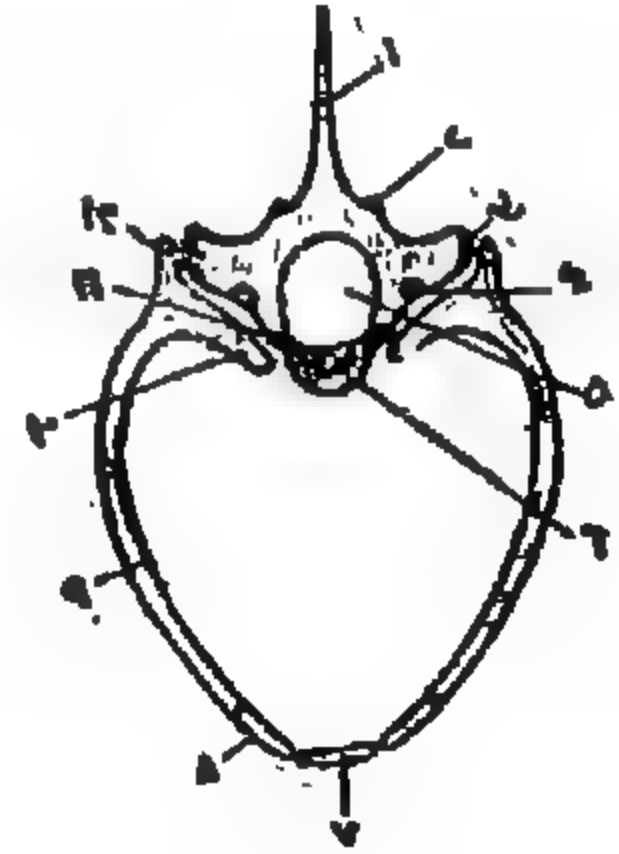


- ١ - الشوكة العصبية      ٢ - القوس العصبي      ٣ - النتوء المستعرض      ٤ - سطح التمثيل  
٥ - نتوء نيري أمامي      ٦ - النصف الأمامي لسطح التمثيل بروس الضلع      ٧ - جسم الفقرة  
٨ - النصف الخلفي لسطح التمثيل بروس الضلع      ٩ - نتوء نيري خلفي .

1. neural spine,      2. neural arch,      3. transverse process,      4. facet for  
articulation with tuberculum of rib,      5. prezygapophysis,      6. anterior demi-  
facet for articulation with capitulum of rib,      7. centrum,      8. posterior demi-  
facet for articulation with capitulum of rib,      9. postzygapophysis.

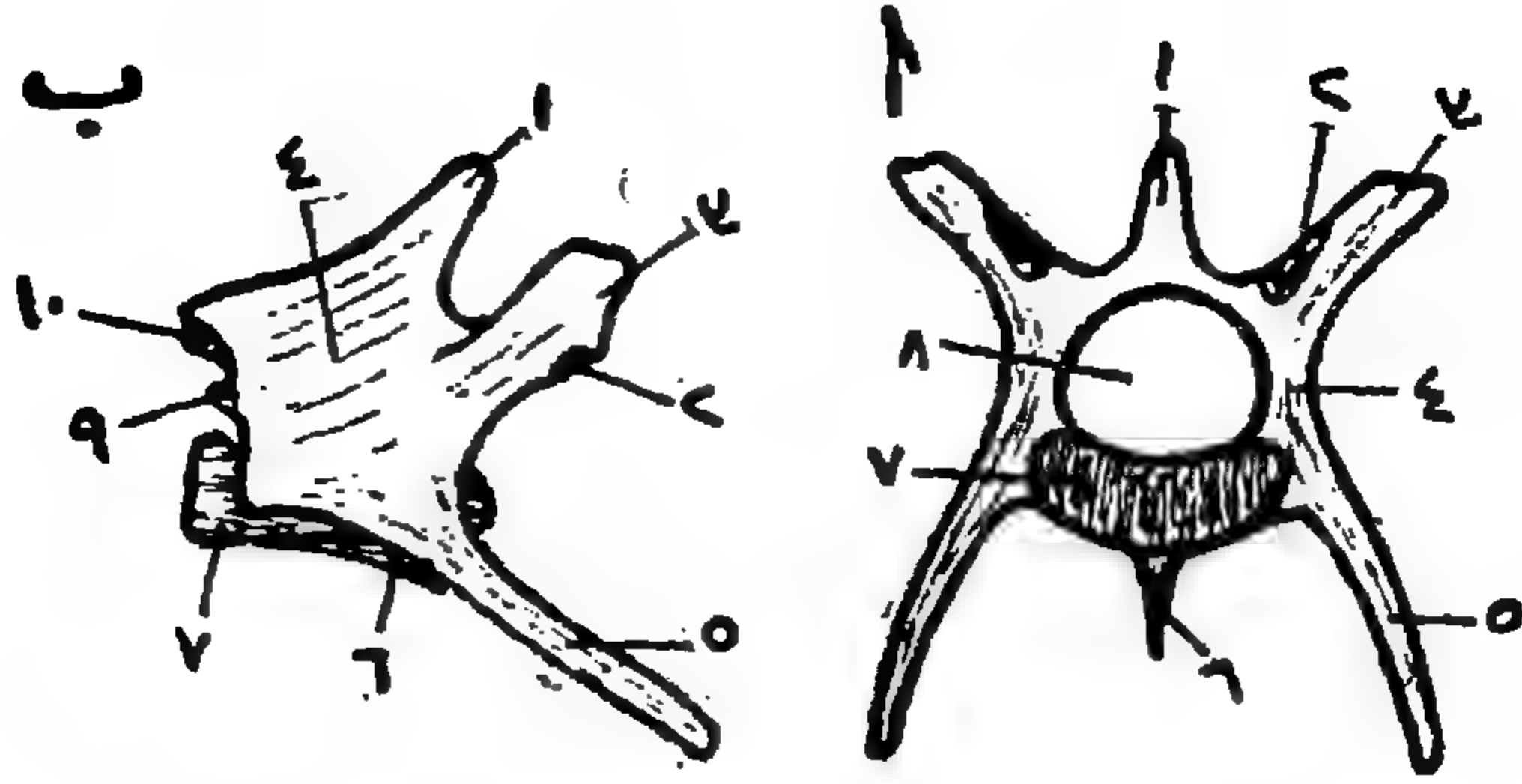
## منظر أمامي للفقرة الصدرية مع الضلوع في الأرنب

Anterior view of thoracic vertebra  
with ribs in Rabbit



- ١ - الشوكة العصبية      ٢ - نتوء نيري خلفي      ٣ - سطح التمثيل بدرينة الضلع      ٤ - نتوء  
نيري أمامي      ٥ - القناة العصبية      ٦ - جسم الفقرة      ٧ - قطعة قصية      ٨ - الجزء  
القصبي للضلع      ٩ - الجزء الفقاري للضلع      ١٠ - رويس الضلع      ١١ - النصف الأمامي  
لسطح التمثيل بروس الضلع      ١٢ - دربنة الضلع .

1. neural spine,      2. postzygapophysis,      3. facet for articulation with tuber-  
culum of rib,      4. prezygapophysis,      5. neural canal,      6. centrum,      7. ster-  
nebra,      8. sternal portion of rib,      9. vertebral portion of rib,      10. capitulum  
of rib,      11. anterior demi-facet for articulation with capitulum of rib,      12. tuber-  
culum of rib.



### الفقرة القطنية في الأرنب Lumbar vertebra of Rabbit

ب - منظر جانبي

ا - منظر أمامي

- ١ - الشوكة العصبية  
٢ - نتوء نيري أمامي  
٣ - نتوء حلمي  
٤ - القوس العصبي  
٥ - النتوء المستعرض  
٦ - نتوء سفلي  
٧ - جسم الفقرة  
٨ - القناة العصبية  
٩ - نتوء خلقي  
١٠ - نتوء نيري خلقي

- ١ - الشوكة العصبية  
٢ - نتوء نيري أمامي  
٣ - نتوء حلمي  
٤ - القوس العصبي  
٥ - النتوء المستعرض  
٦ - نتوء سفلي  
٧ - جسم الفقرة  
٨ - القناة العصبية  
٩ - نتوء خلقي  
١٠ - نتوء نيري خلقي

A. Anterior view

B. Lateral view

1. neural spine, 2. prezygapophysis, 3. metapophysis, 4. neural arch,  
5. transverse process, 6. hypapophysis, 7. centrum, 8. neural canal,  
9. anapophysis, 10. postzygapophysis.

3. metapophysis, 4. neural arch,  
7. centrum, 8. neural canal,



### الفقرة العجزية في الأرنب Sacral vertebra of Rabbit

ب - منظر ظهري

ا - منظر أمامي

- ١ - الشوكة العصبية  
٢ - نتوء نيري أمامي  
٣ - نتوء نيري خلقي  
٤ - النتوء المستعرض  
٥ - جسم الفقرة  
٦ - القناة العصبية  
٧ - القوس العصبي

- ١ - الشوكة العصبية  
٢ - نتوء نيري أمامي  
٣ - نتوء نيري خلقي  
٤ - النتوء المستعرض  
٥ - جسم الفقرة  
٦ - القناة العصبية  
٧ - القوس العصبي

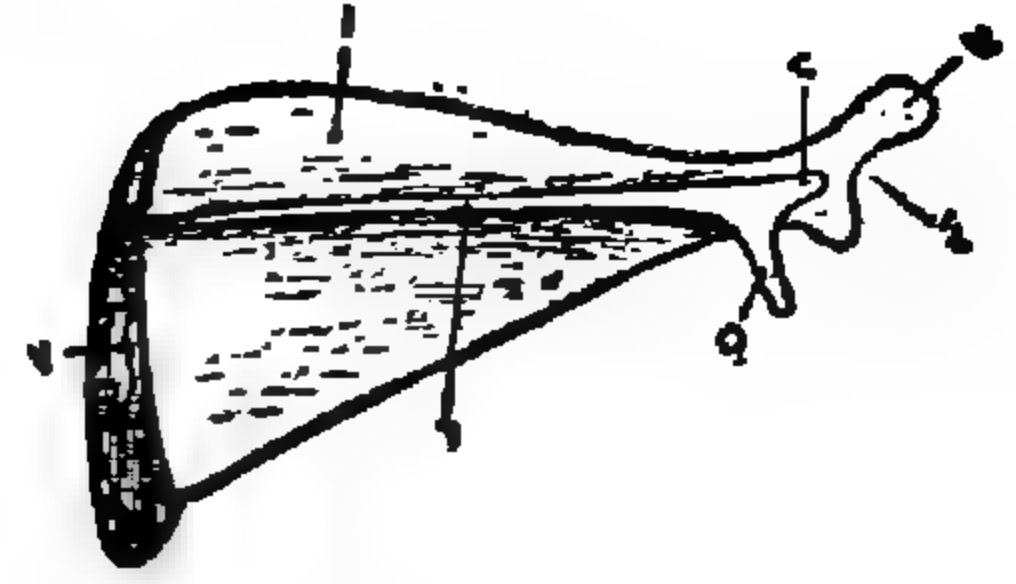
A. Anterior view

B. Dorsal view

1. neural spine, 2. postzygapophysis, 3. prezygapophysis, 4. transverse process,  
5. centrum, 6. neural canal, 7. neural arch.

## الحزام الصدري للأرنب

### Pectoral girdle of Rabbit



١ - اللوح      ٢ - النتوء الأخرى      ٣ - النتوء الغرابي

٤ - التجويف الأرواح      ٥ - النتوء الأخرى الخلق      ٦ - الشوكة      ٧ - فوق اللوح .

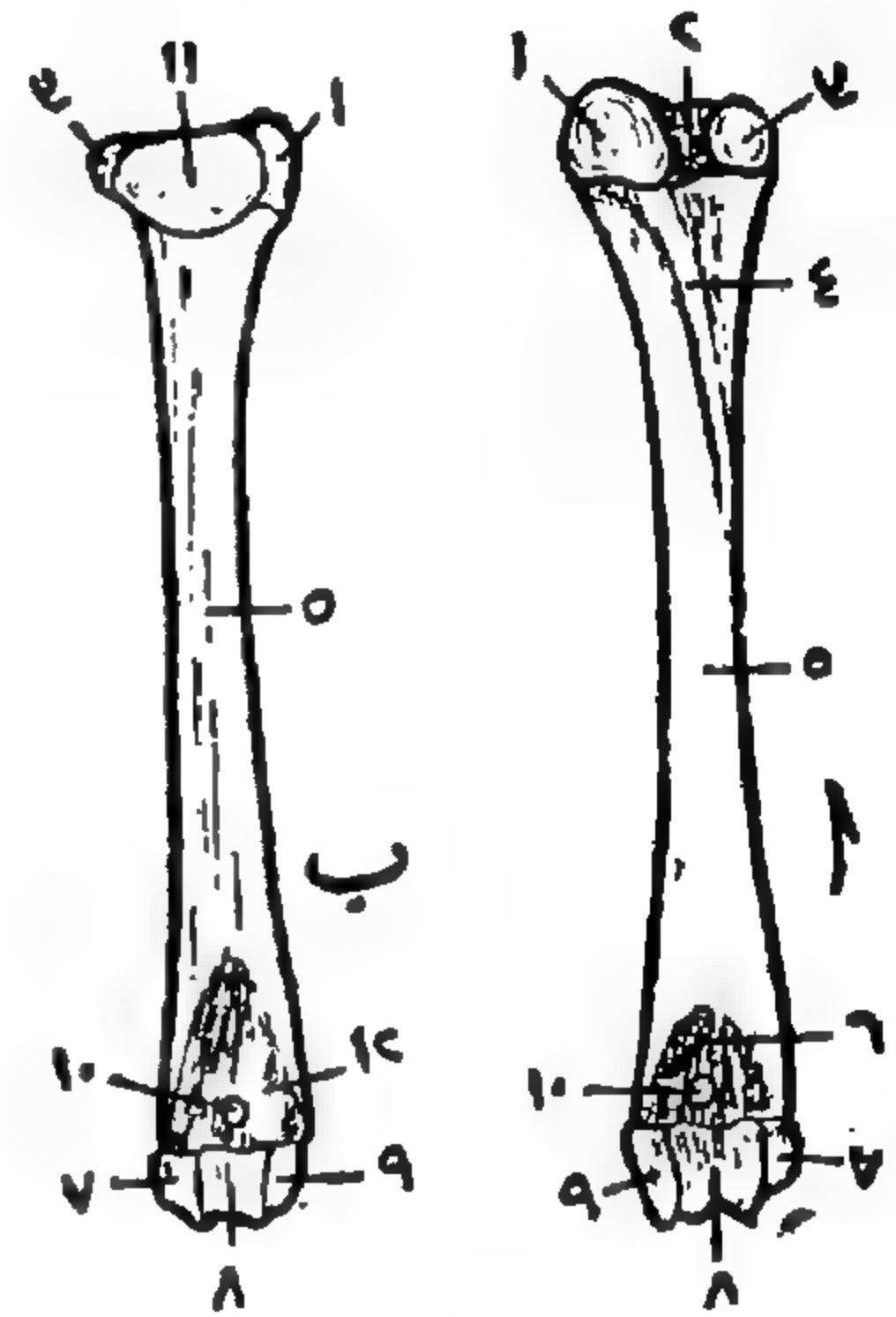
1. scapula,      2. acromion process,      3. coracoid process,      4. glenoid cavity,  
5. metacromion process,      6. spine,      7. suprascapula.

## عظم العضد في الأرنب

ب - منظر خلفي

أ - منظر أمامي

١ - الحدبة الكبرى      ٢ - أخدود العضلة ذات الرأسين  
٣ - الحدبة الصغرى      ٤ - عرف دالي      ٥ - ساق العضد  
٦ - حفرة اكليليه      ٧ - اللقمة الداخلية      ٨ - البكرة  
٩ - اللقمة الخارجية      ١٠ - ثقب فوق بكري  
١١ - الرأس      ١٢ - حفرة مرفقية .



A. Anterior view      B. Posterior view

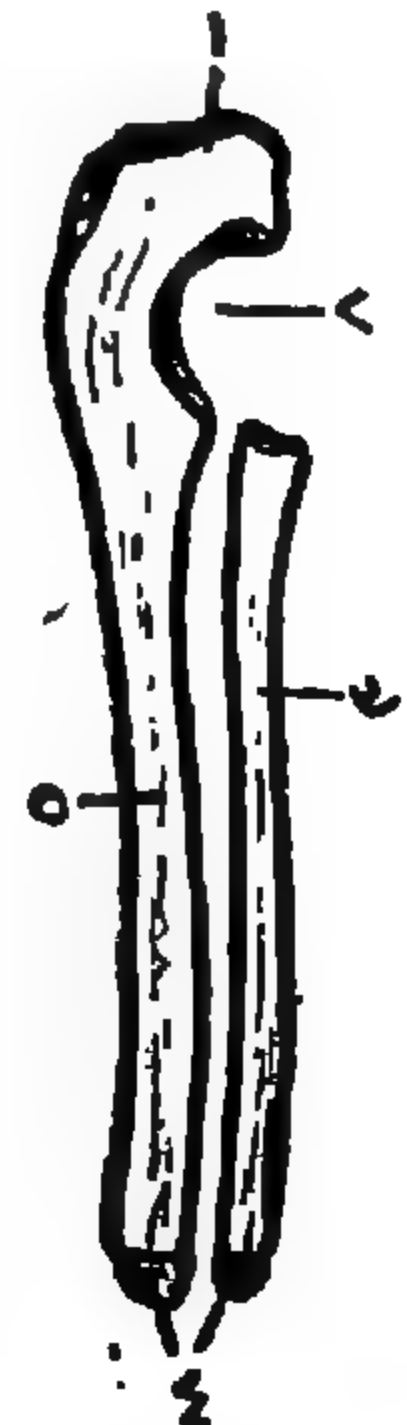
1. greater taberosity,      2. bicipital groove,      3. lesser tuberosity,      4. deltoid  
ridge,      5. shaft,      6. coronoid fossa,      7. inner condyle,      8. trochlear,  
9. outer condyle,      10. supratrochlear foramen,      11. head,      12. olecranon fossa.

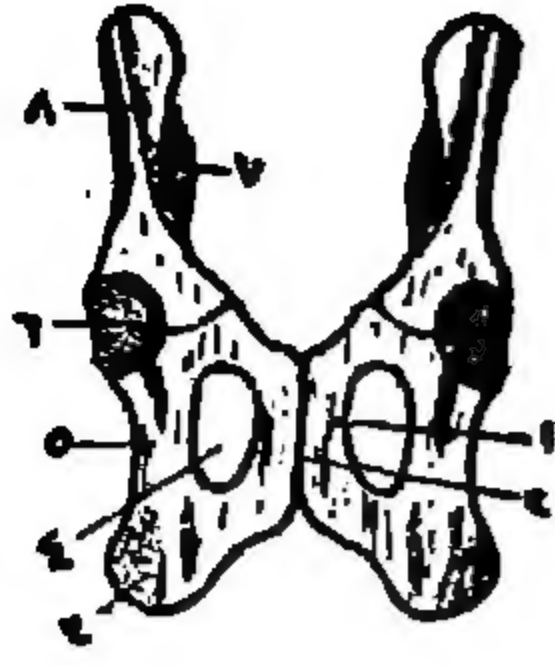
## عظام الكعبرة والزند في الأرنب

### Radius and ulna of Rabbit

١ - النتوء المرفقي      ٢ - النقرة السيخية      ٣ - الكعبرة      ٤ - كراديس  
٥ - الزند .

1. olecranon process,      2. sigmoid notch,      3. radius,  
4. epiphysis,      5. ulna.

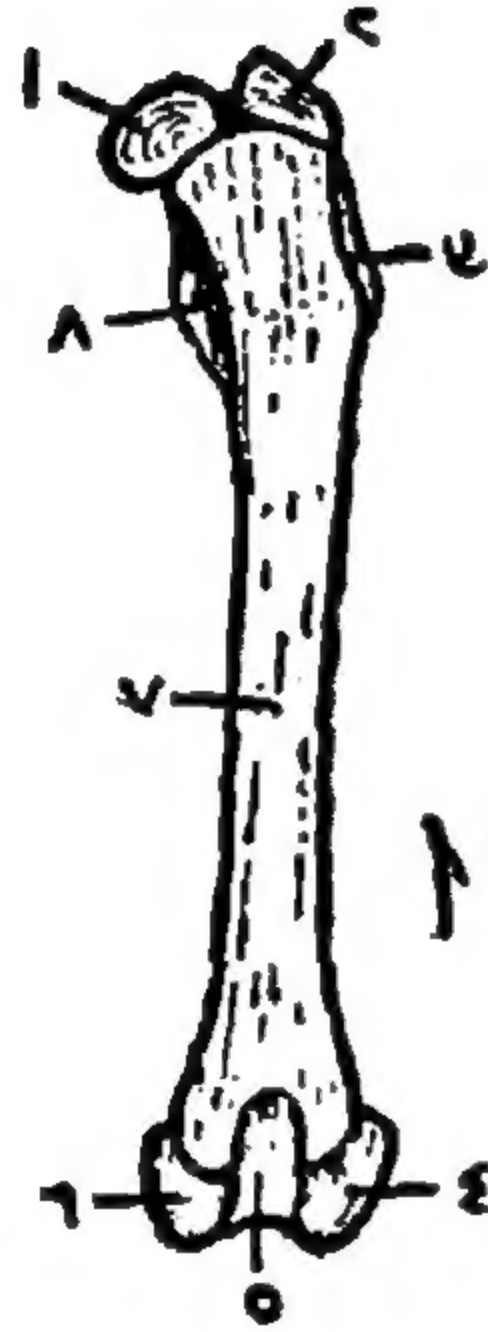
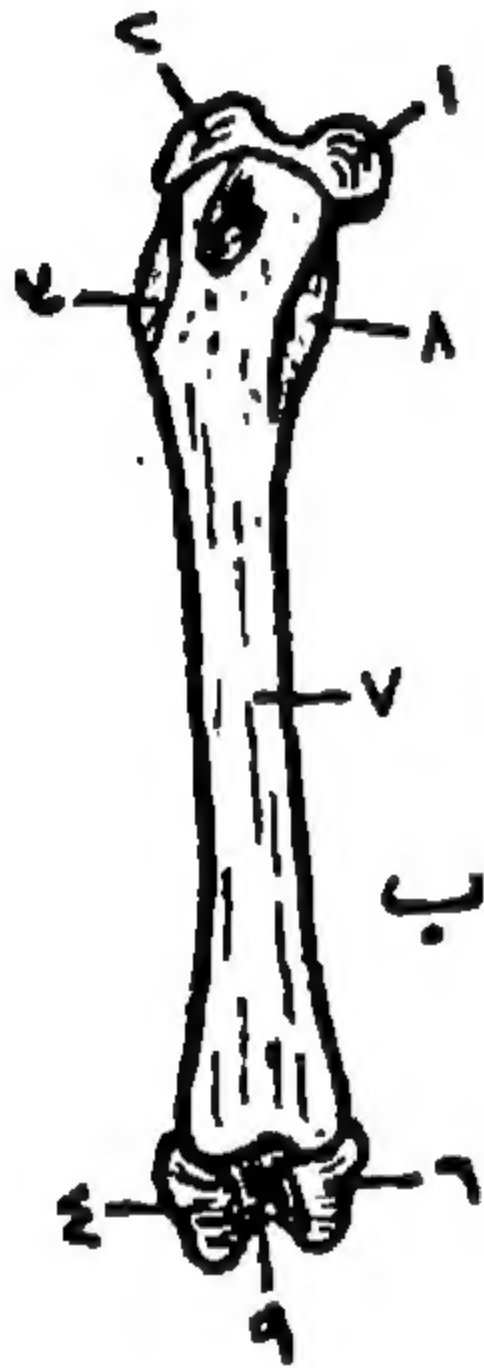




## الحزام الحوضي في الأرنب Pelvic girdle of Rabbit

- ١ - العاني      ٢ - الارتفاق العاني      ٣ - الحذبة الوركية  
٤ - الثقب الوركى الحوضى      ٥ - الوركى      ٦ - التجويف الحقى  
٧ - سطح التمثيل بالتواء المستعرض للفقرة العجزية      ٨ - الحرقى .

1. pubis,      2. symphysis pubis,      3. ischial tuberosity,      4. obturator foramen,  
5. ischium,      6. acetabulum,      7. facet for articulation with transverse process  
of sacral vertebra,      8. ilium.



## عظم الفخذ في الأرنب

- أ - منظر ظهري      ب - منظر بطنى

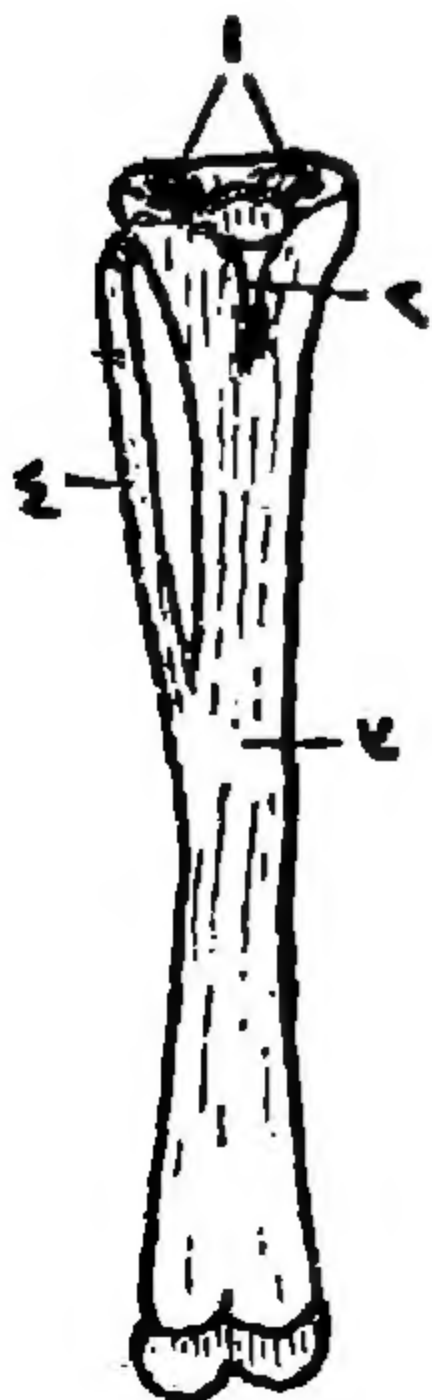
### Femur of Ra

- ١ - الرأس      ٢ - المدور الأكبر      ٣ - المدور الثالث  
٤ - اللقمة الخارجية      ٥ - الميزاب الرضوى  
٦ - اللقمة الداخلية      ٧ - ساق الفخذ  
٨ - المدور الأصغر      ٩ - فقرة بين لقمية .

A. Dorsal view

B. Ventral view

1. head,      2. greater trochanter,      3. third trochanter,      4. outer condyle,  
5. patellar groove,      6. inner condyle,      7. shaft,      8. lesser trochanter,  
9. intercondylar notch.



## منظر أمامى للعظم القصبى الشظي في الأرنب

- ١ - تمثيلتا التمثيل بلقمتى عظمة الفخذ      ٢ - نتوء القصبية      ٣ - القصبية  
٤ - الشظية .

1. concavities for articulation with condyles of femur,  
2. cnemial crest,      3. tibia,      4. fibula.







